





25  
januari

# De Nieuws- brief

aktuele elektronika-informatie

# DISPLAY Elektronika

Maandelijks verschijnende publikatie van nieuw in het programma opgenomen artikelen, prijsaanpassingen enz. als aanvulling op De Katalogus. Publikaties staan tevens in het vakblad Elektuur. Losse exemplaren gratis af te halen

 (instel) Potmeters, enkel- en meerslagtypen	 Assortimentsdozen van veel gebruikte componenten	 elko's: radiaal, axiaal, tantaal en schroefuitvoeringen	 Van eenvoudig montagesnoer tot hoogwaardige coax-kabel	 Ic-voeten: soldeer, wire-wrap en buskontakten	 Van kleine vlaktrafo's tot 1000W ringkerntypen
 Micro-ribbon konnektoren 14, 24, 36 en 50 polig	 Ventilatoren van klein tot groot	 Ledhouders: metaal, kunststof of gekleurde uitvoeringen	 Boormachines, freesmachines, etsmachines	 Systeemprinten, zowel enkel- als dubbelzijdig	 Alles voor het vervaardigen van printen
 Eurostekers in vele uitvoeringen, zowel 65° als 120°C	 Montagemateriaal, in kunststof en metaaluitvoering	 Uitgebreid programma bandkabel (pons) konnektoren	 Wire-wrap benodigdheden van draad tot pistool, ook just-wrap	<b>Display Elektronika uw ideale elektronika-partner</b>	
 DIN 41612 konnektoren in alle uitvoeringen	 Glasvezelkabel, konnektoren en experimentersystemen	 Behuizingen in vele afmetingen, zowel kunststof als metaal	 Elektronika sprays voor vele toepassingen		
<b>Heeft U De Katalogus nog niet in huis?</b>		 Soldeerbouten, soldeerstations, desoldeerapparatuur	 Printmontage ramen in diverse afmetingen	 Breadboards vanaf 640 contacten tot experimenteelabs	 Meetpennen voor spanningen tot 1000V
		 De Katalogus DISPLAY Elektronika	<b>Bedrijven: Stuur ons even een brief of telex en U krijgt 'm gratis in huis.</b>		<b>Particulieren: Stuur een bank- of girobetaalkaart à f 17,75 (f 12,50 + f 5,25 verzendkosten) aan ons op.</b>
<b>Balieverkoop in Utrecht, Haarlem en Tilburg</b>		 Gereedschap van schroevendraaier tot complete koffer.	<b>DISPLAY Elektronika</b>		

Balieverkoop Haarlem  
Hoek Turfmarkt  
Kampervest 53  
2011 EZ Haarlem  
Tel. 023-32 24 21

Balieverkoop Tilburg  
Segment Elektronika  
Jan Aartsestraat 70  
5017 EE Tilbrug  
Tel. 013-36 08 48

Balieverkoop Utrecht  
Lange Jufferstraat 12-18  
3512 ED Utrecht  
Tel. 030-31 56 55

Industrie- en postorders  
Keizerstraat 31  
3512 EA Utrecht  
Tel. 030-32 83 25  
Telex 47660 displ nl



<b>selektuur</b> .....	1-23
<b>koffiedik</b> .....	1-24
Een jaarlijkse vooruitblik op onze elektronische toekomst.	
<b>VHF/UHF-modulator</b> .....	1-26
Met dit miniatuur-TV-zendertje kan men de videosignalen van computer, video-kamera, etc., zodanig bewerken dat ze ook kunnen worden toegevoerd aan een TV die alleen maar een antenne-ingang bezit.	
<b>µP-gestuurde frekwentimeter</b> .....	1-28
Een schitterend ontwerp met een bereik van 1,2 GHz, dat gestuurd wordt door een microprocessor en een supereenvoudige interactieve bediening bezit. Lezen!	
<i>het meetprincipe van de frekwentimeter</i> .....	1-29
Enige toelichting bij de toegepaste, wel heel bijzondere meetmethode.	
<i>het schema van de frekwentimeter</i> .....	1-32
Zo zit de schakeling in elkaar.	
<i>een schakeling die zich zelf test</i> .....	1-36
Tijdens de bouw controleert de microprocessor al de verschillende delen van de schakeling.	
<b>dreundetektor</b> .....	1-42
Een schakeling die een waarschuwingssignaal geeft als de versterker te veel subsonisch vermogen naar de luidsprekers stuurt.	
<b>print-layouts</b> .....	1-46
<b>C-64-cassette-interface</b> .....	1-49
Met twee opamps en wat losse onderdelen kan men een eenvoudige schakeling maken waarmee elke gewone cassette-recorder kan worden aangesloten op een C64 en VIC20.	
<b>modem-tips</b> .....	1-52
Enkele aanvullende opmerkingen en toelichtingen bij de Telektor-modem uit het septembernummer.	
<b>gitaarversterker</b> .....	1-53
Een betrekkelijk eenvoudig ontwerp dat toch vele effectmogelijkheden biedt, met een driekanaals equalizer en een state variable filter.	
<b>schakelkanalen voor radiobesturing</b> .....	1-60
Een uitbreidingsschakeling die het mogelijk maakt om met één enkele joystick maar liefst zeven schakelfuncties te bedienen.	
<b>hybride 30-watter</b> .....	1-64
Met behulp van een hybride versterkermodule kan een robuuste en betrouwbare eindversterker voor diverse toepassingen worden gebouwd.	
<b>programmeerbaar toetsenbord</b> .....	1-68
Een flexibele schakeling met een statische keyboard-encoder, waarbij men het toetsenbord geheel naar eigen wensen kan aanpassen.	
<b>markt</b> .....	1-72
<b>adverteerdersindex</b> .....	1-89



*Wat u op het omslag ziet, is het resultaat van een maandenlange samenwerking tussen diverse ontwerpers van het Elektuur-lab. Aan de buitenkant lijkt het maar een heel gewoon kastje, maar dat zegt in dit geval helemaal niets over het binnenleven en de mogelijkheden van dit fantastische meetapparaat. U raadt het al, het is de frekwentimeter die in dit nummer de nodige aandacht krijgt en die ook zeker verdient. Eigenlijk is het een klein computersysteem dat bliksemsnel allerlei berekeningen uitvoert, het alfanumerieke display aanstuurt en verder de gebruiker helpt met de bediening van het apparaat. Want naast het heel bijzondere meetsysteem (uit de gemeten periodetijd van het signaal berekent de processor de frekwentie) stelt het apparaat u vragen waarop u met een in de frontplaat geïntegreerde ja- of nee-membraantoets kunt antwoorden. Dit apparaat toont u hoe de toekomstige generatie meetapparatuur er uit zal zien. Nu al! En elke Elektuur-lezer kan het apparaat voor zijn eigen thuis-lab bouwen.*

**Volgende maand:**

- RLC-meter
- actieve mini-box
- 1,2 GHz-ingangstrap
- PCM in de modelbouw
- ZX81-drumbox



# elektuur-service

Elektuurprinten, -frontplaten, -software en -paperware kunnen worden besteld via de handel en via de bestelkaart achterin dit blad. U kunt ze ook rechtstreeks en tegen vooruitbetaling bestellen bij Elektuur B.V., Beek (L) met duidelijke vermelding van het (de) bestelnummer(s) op uw overschrijvingsformulier. Per (gecombineerde) bestelling dient f 3,50 (Bfrs. 69) extra voor verzend- en administratiekosten te worden overgemaakt.

Postgiro 124.11.00 of bank-nr. 57.83.41.883 (voor België PCR 000-017-70.26-01).

(EPROM's kunt u door Elektuur B.V. laten programmeren. Stuur de (EPROM's) in een deugdelijke verpakking naar Elektuur B.V., Postbus 75, 6190 AB Beek (L) met duidelijke vermelding van het gewenste Elektuur-programma + bestelnummer en maak gelijktijdig het verschuldigde bedrag (+ f 3,50/Bfrs. 69 voor verzend- en administratiekosten) over op bovenstaand post- of bankrek.nr. met vermelding van het bestelnummer.

(Elektuur B.V. kan niet aansprakelijk worden gesteld voor verlies of beschadiging, in welke vorm dan ook, van toegezonden IC's.)

## TECHNISCHE VRAGEN SERVICE

Deze service is bedoeld om lezers die moeilijkheden ondervinden bij het opbouwen van Elektuur-schakelingen behulpzaam te zijn. Om een snelle beantwoording van uw vragen te bewerkstelligen, verzoeken wij u bij het stellen van uw vraag aan de volgende punten te denken:

- De vragen dienen vergezeld te gaan van een geadresseerde en gefrankeerde antwoordenvolp. Alleen Nederlandse postzegels kunnen worden gebruikt. Vanuit het buitenland dient men gebruik te maken van een internationale antwoord-coupon.
- Vermeld in de linker bovenhoek van de enveloppe de code "TV" + het onderwerp waarover u vragen stelt.
- Alleen vragen die betrekking hebben op in de laatste drie jaar gepubliceerde Elektuur-schakelingen komen voor beantwoording in aanmerking. Dit geldt trouwens ook voor telefonische vragen op maandagmiddag tussen 12.30 en 16.00 uur, tel. 04402-71850.
- Stel uw vraag op een zakelijke manier, vermeld eventueel gemeten spanningen, stromen, gebruikte onderdelen etc. en schrijf vooral leesbaar.
- Wanneer bepaalde onderdelen bij u in de buurt niet verkrijgbaar zijn, kijk dan alvorens in de pen te klimmen de advertenties in Elektuur na. Meestal vindt u daarin wat u zoekt.

Vragen die niet te maken hebben met de gepubliceerde schakeling zelf, maar met speciale individuele wensen (zoals bijv. aanpassing van onze ontwerpen op fabrieksapparatuur of een bepaalde, door ons nooit beproefde samenvoeging van deelschakelingen) komen niet voor beantwoording in aanmerking. Ook aanvullende technische gegevens van componenten en theoretische informatie over Elektuur-schakelingen kunnen niet verstrekt worden. Zulks om te voorkomen dat de lezerspost onnodig veel beslag gaat leggen op de tijd van de redactie.

## SOFTWARE SERVICE

bestelnr.	guldens	Bfrs.	cassette
007	22,-	433	cassette met 15 programma's voor de speelcomputer
009	27,30	538	cassette met 15 programma's voor de speelcomputer
010	27,30	538	cassette met 16 programma's voor de speelcomputer
011	27,30	538	cassette met 15 programma's voor de speelcomputer

## PROGRAMMEER SERVICE

bestelnr.	guldens	Bfrs.	programma
500	38,35	755	Elbug (originele versie) in 3 x MM 5204Q of 1 x 2716 EPROM
501	38,35	755	Elbug II (SC/MP-boek) in 3 x MM 5204Q of 1 x 2716 EPROM
502	16,30	321	cassette-routine voor NIBL-computer in 1 x MM 5204Q of 1 x 2716 EPROM
503	16,30	321	junior-computer in 1 x 2708 EPROM
504	16,30	321	lichtende disko-voer in 1 x 2708 EPROM
505	55,15	1086	schaakprogramma voor Intelekt in 2 x 2716 EPROM
506	27,30	538	junior tape-monitor (TM) in 1 x 2716 EPROM
507-N	27,30	538	junior printer-monitor en PME in 1 x 2716 EPROM naar 507-N
Herprogrammeren van 507 naar 507-N (zie Junior boek 4) kost f 11,05 (Bfrs. 218).			
508	16,30	321	junior databussturing in 1 x 82S23 PROM
509	27,30	538	tijdssein-processor in 1 x 2716 EPROM
510	33,10	652	150 MHz-frekwentiometer in 2 x 82S23 PROM
511	30,45	600	junior-disassembler, -EPROM-programmeer-software en -systeemvektoren (+ hex dump) in 1 x 2716 EPROM
512	27,30	538	autonome schakelklok in 1 x 2716 EPROM
513	27,30	538	keysoft polyfoon keyboard in 1 x 2716 EPROM
514	27,30	538	doka-computer in 1 x 2716 EPROM
514-N	27,30	538	doka-computer (vlg. jan. '83) in 1 x 2716 EPROM
515	16,30	321	DOS-software in 1 x 2708
516	27,30	538	sprekende dobbelsteen in 1 x 2716 EPROM
517	27,30	538	ELEKTERMINAL + elekterminal in 1 x 2716 EPROM
518	27,30	538	morse-programma voor de Junior-Computer in 1 x 2716 EPROM
519	27,30	538	telex-programma voor de Junior-Computer in 1 x 2716 EPROM
521	64,05	1262	karaktergenerator en video-routines voor DOS-Junior in 1 x 2732 + 1 x 2716 EPROM
522	91,35	1800	karaktergenerator en video-routines voor uitgebreide Junior in 1 x 2732 + 2 x 2716 EPROM
523	36,75	724	karaktergenerator in 1 x 2732 EPROM
524	27,30	538	quantisizer in 1 x 2716 EPROM
525	36,75	724	universele terminal in 1 x 2732 EPROM
526	27,30	538	windrichtingsmeter in 1 x 2716 EPROM
527	27,30	538	Elabyrinth in 1 x 2716 EPROM
528	27,30	538	EPROM-duplikator in 1 x 2716 EPROM
529	16,30	321	multimeetmonitor in 1 x 82S23 PROM
530	54,60	1076	typemachine-interface in 2 x 2716 EPROM
531	36,75	724	µP-gestuurde frekwentiometer in 1 x 2732 EPROM

## PAPERWARE SERVICE

bestelnr.	guldens	Bfrs.	omschrijving
PWS-1	10,-	197	ESS-511 software-dokumentatie: wijzigingen/aanvullingen ESS-507-N
PWS-2	10,-	197	DOS bootstrap-loader listing ESS 515
PWS-3	10,30	203	aanvullende informatie universele terminal
PWS-4	11,05	218	aanvullende informatie VDU-kaart + source-listings

## FRONTPLATEN SERVICE

bestelnr.	guldens	Bfrs.	frontplaten
82014-F	10,80	213	Artist, voorversterker voor gitaren
82178-F	9,90	195	labvoeding
83022-F	17,65	348	Prelude XL
83041-F	52,25	1029	un. schakelklok
83051-F	19,45	383	Maestro
84012-F	20,50	404	kapaciteitsmeter
84037-F	18,40	362	pulsgenerator
84024-F	29,50	581	terts-analyzer
84111-F	19,90	392	funktiegenerator
84097-F	42,-	827	µP-gestuurde frekwentiometer

## PRINT SERVICE

Wanneer u een print(en) bestelt, kunt u desgewenst het (de) bijbehorende nummer(s) van Elektuur meegeleverd krijgen door bij uw bestelling per nummer f 5,25 (Bfrs. 103) extra over te maken (voor Halfgeleidergidsen: f 10,50, Bfrs. 206). Vermeldt u dan bij uw bestelling "plus tijdschrift maand/jaar" (voor maand/jaar zie onderstaande lijst). De meeste — echter niet alle — reeds verschenen nummers zijn nog beschikbaar. Indien het (de) door u bestelde tijdschrift(en) niet meer leverbaar is (zijn), ontvangt u kopieën van het (de) desbetreffende artikel(en). Deze pagina geeft een overzicht van de meest courante Elektuur-printen. Regelmatig wordt een uitgebreide lijst van het complete aanbod gepubliceerd.

bestelnr.	guldens	Bfrs.	print
<b>HALFGELEIDERGIDS 1984</b>			
84408	9,85	194	voedingsbeveiliging voor µP's
84427	10,15	200	zuinige motoraansturing
84437	10,10	199	koelkast-alarm
84438	14,90	294	airband-converter
84452	13,85	273	RS 232-analyzer
84457	12,10	238	melodische deurbel
84462	21,95	432	frekwentiometer: hoofdprint
80089-2	6,85	135	display-print
84477	23,80	469	µP-voeding

<b>SEPTEMBER 1984</b>			
84031-B	749,-	14755	kompleet bouwpakket van de modem 'Telektor' (print niet los verkrijgbaar)
84071	23,85	470	elektronisch scheidingsfilter
84072	14,20	280	SCART-adaptor
84073	10,25	202	lampenspaarder versie 1 (montage in lamparmatuur)
84083	9,50	187	lampenspaarder versie 2 (montage bij lichtschakelaar)
84079-1	13,50	266	digitale toerenteller:
84079-2	18,35	361	basis-print
84081	17,30	341	display-print
			flitsbelichtingsmeter

<b>OKTOBER 1984</b>			
84075	17,95	354	ZX81-pulspoetser
84078	26,40	520	RS232-Centronics-interface
84084	16,15	318	video-inverter
84089	11,30	223	MD-voorversterker RIA Amplonia

<b>NOVEMBER 1984</b>			
84088	10,70	211	inbreker-verschrikker
84095	25,10	494	buizenversterker
84096	10,55	208	slaapkamerdimmer
84100	10,-	197	Telefase
84101	10,75	212	TV-monitorversterker
84106	29,85	588	mini-printer

<b>DECEMBER 1984</b>			
84107	10,90	215	tijdschakelaar
84111	32,55	641	funktiegenerator
84112	10,40	205	solderboutregeling
84115-1	45,20	890	µP-gestuurde fase-aansnijding:
84115-2	27,75	547	basisprint
84130	15,50	305	vermogensprint
			regelaar voor modelrace-auto's

<b>JANUARI 1985</b>			
84109	12,65	249	dreundetektor
84128	22,40	441	gitaarversterker
85001	13,90	274	hybride 30-watter
85002	9,75	196	VHF/UHF-modulator
85010	11,55	228	C-64-cassette-interface
85013	46,25	911	µP-gestuurde frekwentiometer
85014	18,85	371	hoofdprint
85015	9,50	187	display-print
			oscillator-print



# elektuur-service

## ELEKTUUR PRINT SERVICE

Deze lijst is een aanvulling op die van de linker pagina. Van de met aangeduide printen is de voorraad beperkt; de leverbaarheid van die printen is dan ook niet gegarandeerd.

bestelnr. guldens Bfrs. print

<b>1977</b>		
●9453	17,—	335 funktiegenerator
<b>1978</b>		
●9897-2	8,65	170 baxandall-toonregeling voor parametrische equalizer
●9967	8,15	161 VHF-UHF-tv-modulator
●9966	39,45	777 elekterminal

<b>NOVEMBER 1979</b>		
80024	30,75	606 verlengde SC/MP-bus-print

<b>MAART 1980</b>		
●80089-1	66,15	1303 junior-computer; hoofdprint
●80089-2	6,85	135 display-print
●80089-3	15,85	312 voedingsprint

\*1 deze drie printen tezamen voor f 88,20 (Bfrs. 1738)

<b>JANUARI 1981</b>		
●81027-1	17,80	351 voiced/unvoiced-detektor; detektorprint
●81027-2	21,20	418 schakelprint
80068-2	25,25	497 busprint

<b>MEI 1981</b>		
●81033-2	7,55	149 junior-computer; —12 V-voeding
●81033-3	6,80	134 "imperial"-printje

<b>JUNI 1981</b>		
80133	65,70	1294 70-cm-transverter
●81156	22,40	441 DFM + DVM

<b>SEPTEMBER 1981</b>		
81170-1	21,35	421 tijdsein-processor; hoofdprint
81170-2	15,90	313 display-print

<b>OKTOBER 1981</b>		
●81171	25,70	506 omwentelingenteller

<b>NOVEMBER 1981</b>		
81155	16,85	332 3-kanals lichtorgel
●82029	9,80	193 high boost

<b>DECEMBER 1981</b>		
●82038	8,40	165 knipperzwaailicht

<b>JANUARI 1982</b>		
●82046	8,35	164 arpeggio-gong

<b>FEBRUARI 1982</b>		
82070	10,80	213 universele nicad-lader

<b>APRIL 1982</b>		
82017	25,85	509 dynamische RAM-kaart
82089-1	13,60	268 100 wattter eindversterker
82089-2	12,60	248 voeding voor 100 wattter
●82093	8,55	168 mini-EPROM-kaart

<b>MEI 1982</b>		
82014	52,65	1037 Artist, gitaarvoorversterker
82105	37,—	729 Z80-A CPU-kaart

<b>JUNI 1982</b>		
●82128	8,50	167 dimmer voor gloeilampen en TL-buizen
82138	7,10	140 starter voor TL-buizen

<b>HALFGELEIDERGIDS 1982</b>		
82528	8,45	166 lichtgevoelige schakelaar
82570	11,65	230 supervoeding

<b>SEPTEMBER 1982</b>		
82141	19,60	386 doka-computer; toetsenbord
82141-2	10,40	205 keyboard-print
82141-3	11,70	230 display-print
81170-1	21,35	421 processor-print
●82147-2	7,75	153 voeding huistelefoon
82577	14,05	277 fasevolgordemeter

<b>OKTOBER 1982</b>		
82142-1	9,10	179 doka-computer; lichtmeter
82142-2	8,45	166 temperatuurmeter
82142-3	10,40	205 procestimer
●82156	11,25	222 LCD-thermometer voorzetjes voor SSB-ontvanger;
82161-1	10,70	211 frekwenties < 14 MHz
82161-2	12,—	236 frekwenties > 14 MHz

<b>NOVEMBER 1982</b>		
82144-1	8,20	162 actieve antenne; impedantie-aanpasser/versterker
82144-2	8,10	160 voeding/verzwakker
82157	21,30	420 hf-treinverlichting

<b>DECEMBER 1982</b>		
82178	21,25	419 labvoeding 0...35 V/3 A
82179	15,40	303 fotonenparasiët
82180	24,15	476 Crescendo, 140 W eindversterker

<b>JANUARI 1983</b>		
83002	9,65	190 3 A-computervoeding
83006	10,—	197 milli-ohm-meter
83008	15,80	311 inschakelvertraging en DC-beveiliging

<b>FEBRUARI 1983</b>		
●83010	8,20	162 fuse-protector
●83011	31,60	623 akoestische telefoonmodem
83022-7	21,30	420 klasse-A hoofdtelefoon-versterker
83022-8	19,55	385 voeding
83022-9	31,25	616 verbindingsprint
83028	7,80	154 grootlicht-dimmer

<b>MAART 1983</b>		
83014	37,45	738 universele 64K geheugen-kaart
83022-1	60,65	1195 Prelude XL; busprint
83022-6	25,10	494 lijnversterker
83022-10	10,90	215 audio-stoplicht
83037	10,50	207 LCD-luxmeter

<b>APRIL 1983</b>		
83022-2	21,20	418 Prelude XL; MC-voor-voorversterker
83022-3	26,10	514 MD-voorversterker
●83022-4	19,60	386 Interlude
83022-5	20,05	395 toonregeling
83024	22,80	449 visserijgolf-ontvanger
83041	22,75	448 schakelklok
83052	14,85	293 watt-meter

<b>MEI 1983</b>		
83051-1	10,75	212 Maëstro zender + display-print
83054	13,65	269 morse-interface
83056	19,15	377 lichttelefoon zender + ontvanger
83058	86,10	1696 ASCII-keyboard

<b>JUNI 1983</b>		
83044	14,70	290 RTTY-interface
83051-2	66,10	1302 Maëstro ontvangerprint
83067	14,50	286 kWh-uitbreiding voor watt-meter
●83071-1	16,80	331 spektrumuitsturingmeter; filter- en gelijkrichterprint
●83071-2	16,20	319 multiplex-, interface- en voedingsprint
●83071-3	15,65	308 komparator- en display-print

<b>HALFGELEIDERGIDS 1983</b>		
83410	14,25	281 koelplaat-thermometer
83503	9,55	188 flitslooplicht
83515	11,50	227 µP-hulpje
83552	10,45	206 mikrofoon-voorversterker met toonregeling
83558	9,80	193 simpele D/A-omzetter
83562	8,95	176 Prelude-buffer
83563	8,20	162 koelplaat-thermicator

<b>SEPTEMBER 1983</b>		
83069-1	13,85	273 telefoonbelverlenger
83069-2	13,50	266 zender
83082	39,60	780 ontvanger
●83083	23,40	461 VDU-kaart
83087	10,65	461 auto-servicemeter
		210 FM-loopradio

<b>OKTOBER 1983</b>		
83088	9,30	183 auto-spanningsregelaar
83093	18,10	357 buitenthmostaat
83101	7,65	151 Basicode-2 interface
83103-1	19,05	375 anemometer
83103-2	7,65	151 omzetter v. anemometer
83106	14,30	282 signaaloppoetser

<b>NOVEMBER 1983</b>		
83107-1	14,50	286 metronoom
83107-2	8,15	161 voeding + versterker voor metronoom
83108-1	36,45	718 CPU-kaart; basisprint
83108-2	22,70	447 opzetprint
83110	17,30	341 treinregelaar
●83114	8,55	168 pseudo-stereo

<b>DECEMBER 1983</b>		
83102	42,35	834 omnibus
83113	9,60	189 video-versterker
●83120-1	22,30	439 phaser;
●83120-2	13,75	271 verdragsprint
●83121	19,15	271 oscillatorprint
83123	10,—	377 symmetrische voeding
		197 vorst-detektor

<b>JANUARI 1984</b>		
83133-1	12,15	239 audio-signaalverfraaier; voeding + 50 en 100 Hz filter
83133-2	17,55	346 16 banddoorlaatfilters

83133-3	14,70	290 DNL
83134	22,10	435 digitale-cassetterecorder-print
84001	26,85	529 windrichtingsmeter
84005-1	18,25	360 horlogemeter;
84005-2	17,70	349 meetgedeelte counter + uitlezing

<b>FEBRUARI 198</b>		
83124	10,85	214 video-synchbox
84007-1	40,85	805 programmeerbare lichtshow; hoofdprint
84007-2	15,15	298 display-print
84009	8,—	158 dieselloerenteller
84012-1	20,95	413 capaciteitsmeter; meetprint
84012-2	12,30	242 display-print
84018	10,50	207 video-combiner

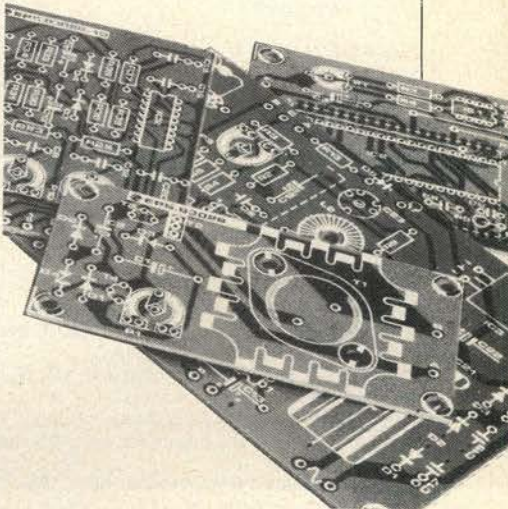
<b>MAART 1984</b>		
84019	24,10	475 power-buffer
84023-1	19,80	390 Elabyrinth; elektronica-print
84023-2	17,45	344 bedieningsprint
84024-1	21,10	416 terts-analyzer; filterprint
84024-2	17,20	339 ingangsschakeling + voeding
84029	13,50	266 kwartsmodulator

<b>APRIL 1984</b>		
84017	21,—	414 Bytegum
84024-3	62,—	1221 terts-analyzer; display-print
84024-4	86,30	1700 basis-print
84035	11,30	223 AC-voeding
84037-1	25,55	503 pulsgenerator
84037-2	30,55	602

<b>MEI 1984</b>		
84024-5	18,20	359 terts-analyzer; ruisprint
84024-6	30,20	595 multimeetmonitor
84040	22,55	444 KG-vakantieradio
84041	24,70	487 mini-crescendo
84049	15,20	299 schakelende voeding 5...24 V/5 A

<b>JUNI 1984</b>		
84048	13,10	258 pechfilter
84054	15,30	301 ZX-bufferschakeling
84055	20,60	406 interface voor elektronische typemachine
84062	23,75	468 echolood; basisprint
81105-1	19,95	393 display-print
84063	15,40	303 draadloze mikrofoon

<b>JUNIOR COMPUTER</b>		
●80089-1*	66,15	1303 hoofdprint
●80089-2*	6,85	135 display-print
●80089-3*	15,85	312 voedingsprint
*) deze drie printen tezamen voor f 88,20 (Bfrs. 1738)		
81033-2	7,55	149 —12 V-voeding
81033-3	6,80	134 imperial-printje
82093	8,55	168 mini-EPROM-kaart
82017	25,85	509 dynamische RAM-kaart
80024	30,75	606 verlengde SC/MP-bus-print
83058	86,10	1696 ASCII-keyboard
●9966	39,45	777 elekterminal
●9967	8,15	161 VHF/UHF-tv-modulator





# elektuur dekodeer

25e jaargang nr. 1 januari 1985

ISSN 0013-5895

**Uitgave van:**

Elektuur B.V., Peter Treckpoelstraat 2-4, Beek (L)  
Telefoon: 04402-74200, Telex 56617  
Korrespondentie-adres: Postbus 75, 6190 AB Beek (L)  
Kantoortijden: 8.30 - 12.00 en 12.30 - 16.00 uur  
Direkteur: J.W. Ridder

Bourgognestraat 13a, Beek (L)

Elektuur verschijnt de eerste van elke maand, behalve in juli en augustus waarin een dubbelnummer verschijnt, de halfgeleidergids. Onder de naam Elektor wordt Elektuur ook uitgegeven in het Duits, Frans, Engels, Italiaans, Spaans, Grieks en Turks.

**Hoofredakteur:** P.V. Holmes

**Chef redactie:** E.J.A. Krempelsauer

**Chef ontwerp:** K.S.M. Walraven

**Redactie Nederland:** P.E.L. Kersemakers (hoofd landgroep),  
J.F. van Rooij, P.H.M. Baggen, I. Gombos,

**Redactie buitenland:** A. Dahmen, R.E. Day, R.P. Krings,  
P. v.d. Linden, G.P. Mc Loughlin,  
D.R.S. Meyer, G.C.P. Raedersdorf,  
G.O.H. Scheil, L. Seymour

**Ontwerpfdeling/laboratorium:** J. Barendrecht, G.H.K. Dam,  
K. Diedrich, G.H. Nachbar,  
A. Nachtmann, A.P.A. Sevriens  
J.P.M. Steeman, P.I.A. Theunissen

**Redaktiesekretariaat:** C.H. Smeets-Schiessl, G.W.P. Wijnen

**Dokumentatie:** P.J.H.G. Hogenboom

**Vormgeving:** C. Sinke

**Abonnementen:** Y.S.J. Lamerichs

**Jaarabonnement 1985**

Nederland	België	buitenland
f 52,50	Bfrs. 1030	f 72,-

Een abonnement loopt van januari tot en met december en kan elk gewenst moment ingaan. Bij opgave in de loop van het kalenderjaar wordt uiteraard slechts een deel van de abonnementsprijs berekend. Bij abonnementen die ingaan per het oktober-, november- of decembernummer wordt tevens het volgende kalenderjaar in rekening gebracht.

De snelste en goedkoopste manier om een nieuw abonnement op te geven is die via de antwoordkaart in dit blad. Reeds verschenen nummers op aanvraag leverbaar (huidige losse nummerprijs geldt).

**Adreswijzigingen:** s.v.p. minstens 3 weken van tevoren opgeven met vermelding van het oude en het nieuwe adres en abonnee-nummer.

**Commerciële zaken:** C. Sinke, W.H.J. Peeters (advertenties) advertentietarieven, nationaal en internationaal, op aanvraag. Prijzlijst nr. 19 is van toepassing.

**Drukkerij:** N.D.B. Leiden, Zoeterwoude

**Korrespondentie:**

In linker bovenhoek vermelden:

TV	technische vragen	ADV	advertenties
HR	hoofredactie	ABO	abbonementen
AW	adreswijzigingen	RS	redaktiesekretariaat
EPS	printservice		

**Auteursrecht:**

De auteursrechtelijke bescherming van Elektuur strekt zich mede uit tot de illustraties met inbegrip van de printed circuits, evenals tot de ontwerpen daarvan. In verband met artikel 30 Rijksoctrooiwet mogen de in Elektuur opgenomen schakelingen slechts voor partikuliere of wetenschappelijke doeleinden vervaardigd worden en niet in of voor een bedrijf. Het toepassen van schakelingen geschiedt buiten de verantwoordelijkheid van de uitgeefster. De uitgeefster is niet verplicht ongevrraagd ingezonden bijdragen, die zij niet voor publikatie aanvaardt, terug te zenden. Indien de uitgeefster een ingezonden bijdrage voor publikatie aanvaardt, is zij gerechtigd deze op haar kosten te (doen) bewerken; de uitgeefster is tevens gerechtigd een bijdrage te (doen) vertalen en voor haar andere uitgaven en activiteiten te gebruiken tegen de daarvoor bij de uitgeefster gebruikelijke vergoeding.

**Nadrukrecht:**

Voor Duitsland: Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt.  
Voor Groot-Brittannië: Elektor Publishers Ltd., Canterbury.  
Voor Frankrijk: Elektor sarl, Le Seau, 59270 Bailleul.  
Voor Italië: Elektor, 20092 Cinisello B.  
Voor Spanje: Elektor, Av. Alfonso XIII, 141, Madrid 16.  
Voor Griekenland: Elektor, Karaiskaki 14, Voula, Athene.  
Voor Turkije: Elektor A.S., Sishane, Istanbul.  
Voor India: Elektor Electronics Pvt Ltd., Bombay

© Uitgeversmaatschappij Elektuur B.V. - 1985  
Printed in the Netherlands.

Wat is een TUN?

Wat betekent 10 n

Wat is de EPS-service?

Wat is de TV-service?

Wat is "Het lek van Elektuur"?

**Halfgeleidertypen**

Een groot aantal ekwivalente halfgeleiders en IC's hebben een ietwat afwijkend typenummer. Om deze reden wordt in Elektuur, daar waar mogelijk is, een universele kode of typenummer gehanteerd.

■ 741 i.p.v.  $\mu A$  741, LM 741, MC 741, MIC 741, RM 741, SN 72741, etc.

■ TUP of TUN (transistor universeel, resp. PNP of NPN) wordt gebruikt voor iedere LF-siliciumtransistor, welke voldoet aan de volgende specificaties:

$U_{CEO}$ max.	20 V
$I_C$ max.	100 mA
$h_{fe}$ min.	100
$P_{tot}$ max.	100 mW
$f_T$ min.	100 MHz

Enkele TUN's: BC 107 e.d., 2N3856A, 2N3859, 2N3860, 2N3904, 2N3947, 2N4124.

Enkele TUP's: BC 179 e.d., met de mogelijke uitzondering van (afhankelijk van fabrikaat) BC 159 en BC 179, 2N2412, 2N3251, 2N3906, 2N4126, 2N4291.

■ DUG of DUS (diode universeel, resp. germanium of silicium) wordt gebruikt voor iedere diode, welke voldoet aan de volgende specificaties:

	DUG	DUS
$U_r$ max.	20 V	25 V
$I_{fmax}$ .	35 mA	100 mA
$I_r$ max.	100 $\mu A$	1 $\mu A$
$P_{tot}$ max.	250 mW	250 mW
$C_D$ max.	10 pF	5 pF

Enkele DUG's: OA 85, OA 91, OA 95, AA 116.

Enkele DUS's: BA 127, BA 217, BA 218, BA 221, BA 222, BA 317, BA 318, BAX 13, BAY 61, 1N914, 1N4148.

■ De typen BC 107, BC 237 en BC 547 maken deel uit van dezelfde familie kwaliteitstransistoren. In het algemeen kunnen al deze "familieleden" door elkaar gebruikt worden.

**BC 107 (-8, -9), families (NPN):**  
BC 107 (-8, -9), BC 147 (-8, -9), BC 207 (-8, -9), BC 237 (-8, -9), BC 317 (-8, -9), BC 347 (-8, -9), BC 182 (-3, -4), BC 382 (-3, -4), BC 437 (-8, -9), BC 414

**BC 177 (-8, -9), families (PNP):**  
BC 177 (-8, -9), BC 157 (-8, -9), BC 204 (-5, -6), BC 307 (-8, -9), BC 320 (-1, -2), BC 350 (-1, -2), BC 557 (-8, -9), BC 251 (-2, -3), BC 212 (-3, -4), BC 512 (-3, -4), BC 261 (-3, -3), BC 416

**Weerstands- en capaciteitswaarden**

Bij het aangeven van dergelijke waarden wordt geen gebruik gemaakt van komma's. Deze worden vervangen door internationaal bekende afkortingen, zoals:

p (piko)	= $10^{-12}$
n (nano)	= $10^{-9}$
$\mu$ (mikro)	= $10^{-6}$
m (milli)	= $10^{-3}$
k (kilo)	= $10^3$
M (mega)	= $10^6$
G (giga)	= $10^9$

Een paar voorbeelden:  
Weerstandswaarden:  
2k7 = 2,7 k $\Omega$  = 2700  $\Omega$   
470 = 470  $\Omega$

De in schema's gebruikte weerstanden zijn  $\frac{1}{4}$  watt typen met een tolerantie van max. 5% (tenzij anders aangegeven).

Kapaciteitswaarden:  
4p7 = 4,7 pF =  
0,000 000 000 004 7 F  
10 n = 0,01  $\mu F$  =  $10^{-8}$  F

Werkspanningen van condensatoren (geen elko's zijnde) worden normaliter niet aangegeven, daar er vanuit wordt gegaan dat vrijwel alle typen voor min. 60 V geschikt zijn. Bij twijfel is een werkspanning van ongeveer 2 maal de voedingsspanning steeds een veilige waarde.

**Meetwaarden**

De in schema's aangegeven spanningswaarden zijn gemeten met een meetinstrument waarvan de inwendige weerstand 20 k $\Omega/V$  bedraagt (tenzij anders aangegeven).

**Lezers-service**

■ **EPS: Elektuur printservice**  
Een groot aantal Elektuurontwerpen bevat een printlayout. De meeste printen zijn kant en klaar leverbaar. Iedere maand wordt een overzicht gegeven van de verkrijgbare printen (zie EPS-lijst).

■ **Technische vragen**  
Technische vragen welke betrekking hebben op Elektuur-ontwerpen, kunnen zowel schriftelijk als telefonisch gesteld worden (zie ook technische vragen").

■ **Het lek van Elektuur**  
Iedere belangrijke wijziging, toevoeging aan of verbetering van Elektuurontwerpen wordt zo spoedig mogelijk bekend gemaakt in de rubriek "Het lek van Elektuur".



# MET KEITHLEY METEN BETEKEND: ALTIJD IETS MEER!

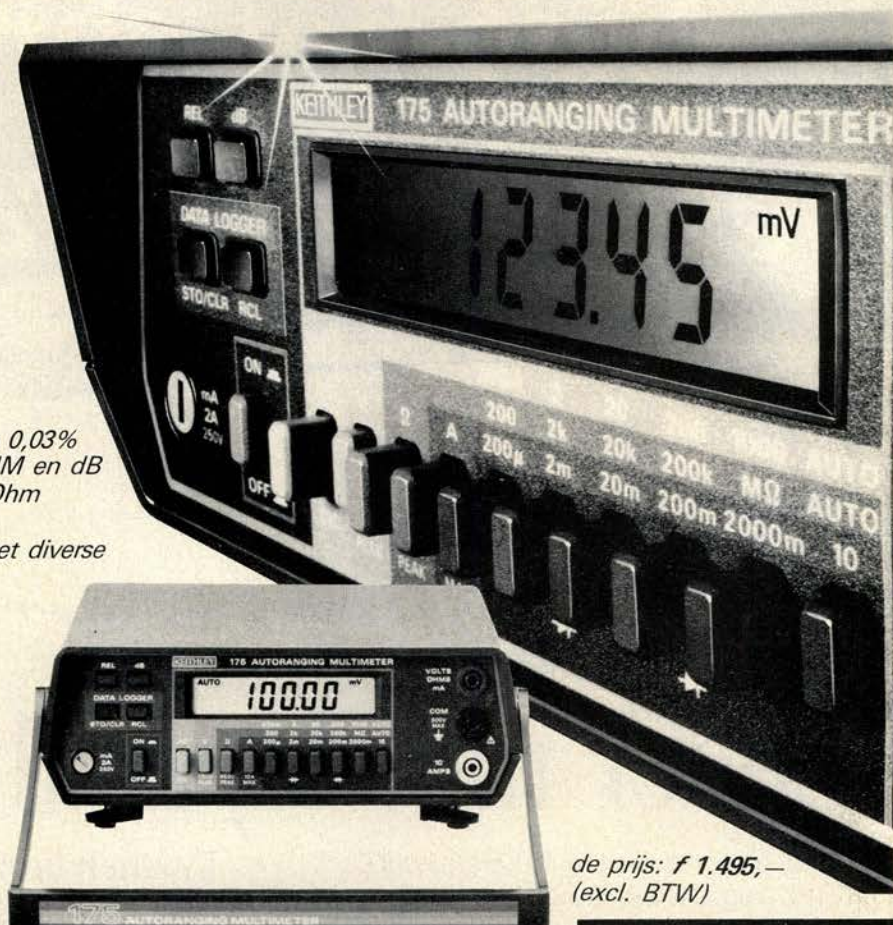
Model 175 autoranging multimeter.

De volgende generatie digitale multimeters met een veelvoud van nieuwe mogelijkheden.

Vergelijk wat Uw instrument kan en wat ons model 175 biedt:

- \* mogelijkheid tot "nullen"
- \* weerstandbereik: 200 MOhm
- \* inputimpedantie 1 GOhm
- \* 10 A stroombereik
- \* 4 1/2 digit met een nauwkeurigheid van 0,03%
- \* standaard DCA/DCV, ACA ACV OHM en dB
- \* resolutie van 10 µV 10 nA en 10 mOhm
- \* snelle autoranging
- \* geheugen voor 100 meetwaarden met diverse meetsnelheden
- \* digitale calibratie
- \* min/max metingen
- \* TRMS metingen tot 100 kHz

Als optie: \*IEEE-488  
\*batterijvoeding



de prijs: f 1.495,-  
(excl. BTW)

**KEITHLEY**

Keithley Instruments B.V.  
Postbus 559, Telex 24684  
4200 AN Gorinchem Telefoon 01830-25577

## RESI en TRANSI MAKEN KORTE METTEN MET DE MYSTERES VAN DE ELEKTRONICA

Het eerste deel van een serie stripverhalen, waarin twee ondernemende figuren op hun manier het gebied van de elektronica verkennen. Hun avonturen zitten vol spanning, omdat ze vaak tegen de stroom in roeien en daarbij op veel weerstanden stuiten, voordat ze uiteindelijk hun doel bereiken.

De lezer wordt op een geheel andere manier met de elektronica vertrouwd gemaakt: spannend, spelenderwijs en toch gedegen.

Bovendien wordt bij dit eerste deel een print geleverd waarmee men de besproken schakelingen kan opbouwen en zodoende zelf kan controleren of Resi & Transi ook steeds de waarheid spreken.

prijs f 29,50/Bfrs. 58 (incl. print en resimeter)  
ISBN 9070 160 234

**Bestellen?**  
Dat kan door gebruik te maken van de bestelkaart elders in dit blad, of door overmaken van het bedrag van het (de) boek(en) naar uw keuze op gironummer 124.11.00 t.n.v. Elektuur B.V. te Beek (L) (voor België op PCR 000-017-7026-01) onder vermelding van de boektitels).

Verzend- en administratiekosten f 3,50/Bfrs. 69.

## DE SCHRIK VAN DE FIETSEN DIEVEN

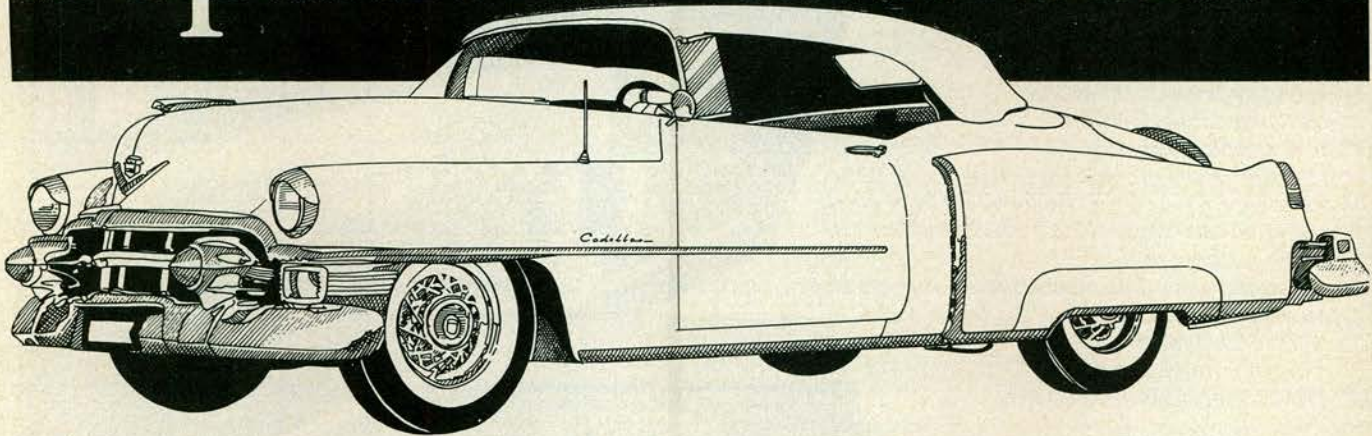
In dit tweede stripalbum houden Resi & Transi zich bezig met de konstruktie van een universeel anti-diefstal-alarm, compleet met een soort "Kojaksirene". Ook hier wordt "tussendoor" wat theorie behandeld natuurlijk: De monostabiele wordt besproken, de bistabiele (ofwel flipflop), de astabiele en verder alle andere elektronica die in de schakeling voorkomt. De humor ontbreekt ook nu weer niet en dat zorgt ervoor dat het boek nooit saai wordt en zich heel gemakkelijk laat lezen; de kennis wordt als het ware en passant meegepikt. Bij dit stripalbum horen twee printen (apart leverbaar), waarop het besproken alarm en de sirene gemakkelijk kunnen worden gebouwd.

prijs f 17,50/Bfrs. 345 (exclusief printen)  
print 83999-1 f 9,85/Bfrs. 194, print 83999-2 f 9,55/Bfrs. 1127  
ISBN 9070 160 307





# Niet het chroom bepaalt de kwaliteit...



## Zeker niet bij multimeters!

Het grote aanbod multimeters kunt u ruwweg in twee categorieën verdelen.

**De goedkope:** vaak eendagsvliegen, voorzien van heel wat overbodige extra's. Maar holle vaten klinken vaak het hardst.

Dan de **kwaliteitsmeters**, van een paar bekende merken. Professionele kwaliteit dus... Meters zonder franje, maar met perfect materiaalgebruik, b.v. goudkontaktschakelaars, vervaardigd volgens de nieuwste technieken en op basis van onderbouwde ontwerpen.

Bij die laatste groep hoort **Dynatek van Vogel's**: professionele kwaliteit.

Wij stoppen er al onze know how in, staan er helemaal achter en geven u 2 jaar volledige garantie. Omdat wij ervan uitgaan dat u een goed produkt wilt.

**Model 5010** (basismodel)

- met 20 Ohm en 20µA stand waardoor u kunt meten met de uitleesnauwkeurigheid van een 4,5 digit meter!
- met doorgangsoemer
- goudkontakt schakelaar
- 2 jaar garantie
- basisnauwkeurigheid van 0,25%
- Nederlandse gebruiksaanwijzing
- 10 ampère gelijk- en wisselstroom
- volledig beveiligd op **alle** bereiken.

Kwaliteit heeft zijn prijs natuurlijk, maar Dynatek wil groot worden, dus ligt die prijs lager dan u zou verwachten.

**229,-**  
inkl. BTW



**Dynatek®**  
van vogel's eindhoven

*ruim bemeten voor een afgemeten prijs*

Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven, telex 59409, tel. 040-415547\*





**NIEUW!**

# GITAAR VERSTERKER

**BOUW NU SNEL EN VOORDELIG EEN FANTASTISCHE GITAARVERSTERKER MET DE NIEUWSTE I.L.P. MODULE.**

Met deze speciale gitaarvoorversterker kan iedereen (zelfs met weinig elektronica-ervaring) een zeer moderne gitaarversterker bouwen die enorme mogelijkheden biedt en toch **niet duur** is! Bij deze kant-en-klare module is **geen print** nodig. Garantie: 2 jaren!

De HY83 bevat de **komplete** gitaarvoorversterker-schakeling bestaande uit een ingangstrap gevolgd door 3 **gescheiden** versterkertrappen: **CLEAN CHANNEL** dient voor een lineaire (onvervormde) versterking.

**OVERDRIVE**. Dit bijzondere kanaal biedt veel mogelijkheden van speciale gitaarvervorming.

**REVERB** is het nagalmkanaal met tot slot de **OUTPUT MASTER** regeling.

Een groot voordeel bij deze nieuwe I.L.P. module is dat de 3 kanalen elk **apart** regelbaar zijn in volume van nul tot maximum.

Daardoor heeft men **enorm veel** klank-combinatiemogelijkheden.

De klank is instelbaar van het warme buizengeluid tot helder en clean. Desgewenst kan men elk kanaal in- en uitschakelen met voetschakelaars.

De 3 kanalen worden hieronder nader toegelicht aan de hand van de frontplaat.

De ingangstrap versterkt het zwakke gitaarsignaal. De ingang is hoogohmig waardoor geen demping optreedt van de elementen. Een hoogfrequent filter is aan de ingang opgenomen om radio-instraling te verhinderen. Dankzij de **BRIGHT** schakelaar is een zeer heldere weergave van boventonen mogelijk, speciaal voor ritme begeleiding. De **GAIN** regelaar bepaalt de versterking van deze ingangstrap, waardoor deze module is aan te passen op **ieder** instrument. Het regelbereik is zo groot dat ook volledige oversturing mogelijk is om een stevige sustain te bereiken.

Dit onvervormde (**CLEAN**) versterkerkanaal bevat een driefvoudige toonregeling **LOW, MID** en **HIGH** (valve type) met effectief regelbereik, aangepast aan de toonumfang van de gitaar. De **GAIN 1** regelaar bepaalt het volume van dit kanaal.

Met de 3 regelaars **OVERDRIVE, TONE** en **GAIN 2** kunnen enorm veel soorten overdrive (speciale gitaarvervorming) ingesteld worden van zacht sustain tot zeer zware metal overdrive. Daarbij is deze overdrive volledig mengbaar met het clean signaal. Aansluiting van een effect apparaat op 0 dB niveau is hier mogelijk, evenals bij **CLEAN CHANNEL**.

Een fantastische nagalm met gebruik van de originele **HAMMAND** nagalmvereenheid. Hiervoor wordt stroomsturing toegepast waardoor een optimaal helder nagalmgeluid ontstaat. De sterkte van het nagalmgeluid is regelbaar met de **REVERB** potmeter. Met **MASTER** regelt men het totale uitgangssignaal voor de 0 dB **OUTPUT**. Dit uitgangssignaal gaat rechtstreeks naar de eindversterker. Het **MASTER** volume is afzonderlijk instelbaar met behoud van het volle geluid, zelfs bij lage volumes.

## I.L.P. GUITAR POWER AMPLIFIER



Deze prachtige zelfklevende frontplaat heeft zilvergrijze tekst op een zwarte ondergrond. Volledig krasvast. Afm. 490 x 100 mm. Biedt 3 mogelijkheden:

1. past op 19 inch kast van 1 eenheid hoog met daarin HY83, de Hammond nagalm en voeding PSU30. (Boven en onder een strook afknippen.)
2. past in zijn geheel op 19 inch kast van 2 eenheden hoog met daarin: HY83, Hammond nagalm, I.L.P. eindversterkermodule van 15, 30, 60 of 120 W met de voeding.
3. past op een smalle kast met front 210 x min. 88 mm. (Frontplaat middendoor knippen.)

Deze sterke en veelzijdige frontplaat kost slechts **f 22,-**

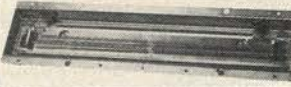


Deze nieuwste I.L.P. module valt direct op door de mooie miniatuur module-vorm. De schakeling wordt **optimaal beschermd** tegen stof en trillingen door een prof. epoxy kunststof. Dit verhoogt de betrouwbaarheid sterk, terwijl de module er na jarenlang gebruik nog uitziet als nieuw en daardoor altijd een hoge verkoopwaarde bezit. Via een konektor worden alle regelaars (potmeters), schakelaars, enz. aangesloten, er is **geen print** nodig.

Ook deze I.L.P. module is **kant-en-klare** gebouwd, uitgebreid getest en bevat geen afregelpunten. Wel: **2 jaren garantie!**

Prijs: **f 165,-** Bijbehorende konektor K66 **f 9,50**.

Voeding: met dubbelzijdige voeding van de eindversterker of met miniatuur voeding PSU 30 **f 39,50**.



Deze beroemde **HAMMOND** nagalmvereenheid wordt gemaakt door het Hammond bedrijf Accutronics in de Verenigde Staten, de **grootste** fabrikant van nagalveren. Deze nagalm bevat 2 speciale veren-paren, welke elk **35 cm lang** zijn, waardoor de max. nagalmtijd liefst 4 sec. is. Het aluminium frame is bevestigd in een ijzeren huis en past in 19 inch kasten. Deze veelverkochte nagalm met de prachtige Hammond klank kost **f 90,-**

**VERKRIJGBAAR BIJ:** Okaphone/Arja Groningen, Smid Hoogezand, Ypma Veendam, Leekster Elektron. Huis Tolbert, Terpstra Dokkum, Elektronica Huis Leeuwarden, Blom Sneek, Adema Heerenveen, Klaver Wollega, Baas Assen, Elektron, Hobby Centrum Emmen, Doeven/Couwenberg Hoozeveen, Beute Steenwijk, Fakkert Zwolle, Nijhuis Zwolle/Enschede/Hengelo/Almelo, Schildkamp Hengelo, Paul's Electronica Oldenzaal, Rodel Delden, van Schoor Deventer, van Essen Apeldoorn, Teca Lochem, Hobby Elektr. Doetinchem, Visscher Varsseveld, Liemers Zevenaar, Te Kaat/Radio Piet/Hupra Arnhem, Technica Nijmegen, Eylander Ede, van Hove/Hupra Veenendaal, Display Utrecht en Haarlem, van Hove Amersfoort, Gooiland/H & G Hilversum, Velt Bussum, BRM en Micron Electronics Lelystad, Rotor/Asian Electronics/Electronica 2000 Amsterdam, van Dijken Amstelveen, Kleinhout Haarlem, Riton Heemstede, Radio IJmond IJmuiden, Tiekens Electronics Castricum, Elektron. Centrum Zaanstad Wormerveer, Daalmeyer Purmerend, Elco/Elektron Alkmaar, Jonker Hoorn, Hobby Rama Den Helder, Kok/De Groot Leiden, SCS Zoeterwoude, Zoutman Alphen aan de Rijn, Radio Shack/Digiprop Gouda, Stuut & Bruin/Westerveld/Ruytenbeek/Soundkit Den Haag, Goris/H.E.C./ECD Delft, v.d. Bend Vlaardingen en Schiedam, DCS/v. Embden/Radio B.B./DIL Elektr. Rotterdam, Sijep Vlissingen, Elektronica Winkel Goes, Rein de Jong Bergen op Zoom, Be-Handy Roosendaal, Cohen Breda, Piet Kennis/Segment Tilburg, Dijkhuizen Boxtel, Bergsoft Zaltbommel, Mulders/Ben van Dijk Den Bosch, Elektron Oss, Rutten Cuyk, v. Aalst Veghel, Westerhof Helmond, Geerts Gemert, Elektr. Hobby Shop Venray, Baur Venlo, Electronic Equipment Weert, Dings Nederweert, Popular Electr. Roermond, Boessen Geleen, Giel Braun Schaesberg, Regenboog Heerlen/Maastricht/Sittard, Telectronic Valkenburg, Haje Berg en Terbijt.

Tevens te bestellen bij **RODEL Geluidstechniek B.V.**: Alle types zijn in voorraad. Alle prijzen zijn **INCL. B.T.W.**  
**Meer documentaties op aanvraag gratis. Bel even, ook 's avonds en zaterdag:**

Nederland: **RODEL Geluidstechniek b.v.**  
 Steinwegstraat 37 7491 KJ Delden tel. 05407-2024

België: **NOORD Elektronica**  
 Lage Kaart 172 2130 Brasschaat  
 tel. 03/6513676



# boeken via de post zonder dat 't extra kost

Binnenkort verschijnen onderstaande boeken. Indien u nu besluit één of meer van deze zes uitgaven te bestellen, worden u geen verzendkosten in rekening gebracht.

## Hobby-pocketserie

Het motto van deze pocketserie is eigenlijk: zoveel mogelijk praktijk en zo weinig mogelijk theorie. In een beknopt inleidend gedeelte wordt eerst het een en ander verteld over elektronica-gereedschap, solderen, meten en het werken met de gaatjesprint. Dan passeren de belangrijkste elektronica-komponenten kort de revue, waarbij de werking wordt uitgelegd en de schemasymbolen worden gegeven. Het belangrijkste deel van elk van deze boeken wordt echter in beslag genomen door de schakelingen, die in heldere en begrijpelijke taal uitvoerig worden besproken, zodat iedereen ze na kan bouwen. Elk onderwerp gaat vergezeld van:

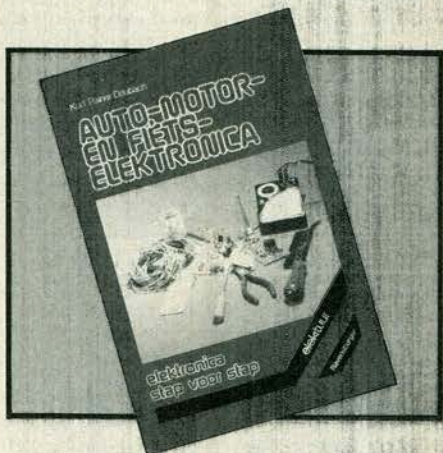
- schema, gaatjesprintontwerp met montage-lijst
- stapsgewijze bouwbeschrijving
- test- en foutzoeken-aanwijzingen
- praktische inbouwtips

In de pocket "elektronica voor de amateur-fotograaf" vindt u schakelingen voor: doka-thermostaat, belichtingsmeter, dochterflitser, dokatimer, flitsvertraging, procestimer, elektronenflitser, batterij/akku-tester.  
ISBN 90 70160 34 Prijs: f 19,75/Bfrs. 390

In de pocket "huis-, tuin- en keuken-elektronica": wateroverlast-alarm, luxmeter, medicijnkastbeveiliging, baby-bewaker, telefoonversterker, 20°C-alarm, tochtdektor, plantenverzorger, universele inbraakbeveiliging.  
ISBN 90 70160 32 3 Prijs: f 19,75/Bfrs. 390



In de pocket "auto-, motor- en fiets-elektronika" worden beschreven: achterlicht-kontrolle, verbindingstester, logic-tester, akku-bewaker, automatische fietsverlichting, choke-alarm, vorstwaarschuwer, economie-indikator, verbrandingstester, diefstalbeveiliging.  
ISBN 90 70160 31 5 Prijs: f 19,75/Bfrs. 390



## Elektronische modelbaanbesturing

Elke modelspoorbouwer krijgt vroeg of laat te maken met het probleem dat zijn modelbaan zo groot is geworden dat ze niet meer met twee handen kan worden bediend. Dan zal er geautomatiseerd moeten worden. En dat kan tegenwoordig niet zonder elektronika!

Bestellingen kunnen worden verricht d.m.v. de bestelkaart elders in dit blad of door storting van het bedrag van het (de) boek(en) naar uw keuze op gironummer 124.11.00 t.n.v. Elektuur B.V. te Beek (L) (voor België op PCR 000-177026-01) onder vermelding van de boektitel(s).

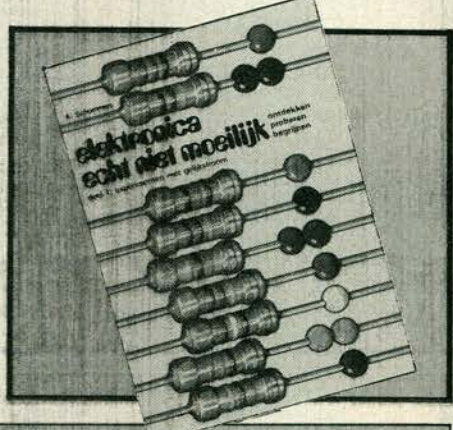
In dit boek wordt op een overzichtelijke en duidelijke wijze een elektronisch systeem beschreven waarmee de modelbaan volledig geautomatiseerd kan worden. De opzet is zodanig dat de bouwer zelf kan beslissen hoe ver hij wil gaan met die automatisering. Het is mogelijk om alleen maar een elektronische vervanger voor de klassieke regeltransformator te bouwen, maar ook wordt de totale automatisering met behulp van een computer beschreven.  
ISBN 90 70160 28 5 Prijs: f 27,50/Bfrs. 540



## Elektronica – echt niet moeilijk

Bij het noemen van het woord "elektronica" zullen velen waarschijnlijk meteen denken aan allerlei moeilijke formules die ze op de middelbare school hebben moeten leren. Maar elektronica is helemaal niet zo moeilijk, tenminste niet als hobby. Dit boek brengt de elektronica in een eenvoudige, praktische opzet, zonder veel theoretische achtergronden. Er worden wel dingen verklaard die nodig zijn om de werking van een component of een schakeling te begrijpen, maar het belangrijkste zijn de schakelingen die men zelf kan bouwen. Aan de hand van de schakelingen worden namelijk op een begrijpelijke manier de beginselen van de elektronica uitgelegd.

ISBN 90 70160 35 8 f 19,75/Bfrs. 390

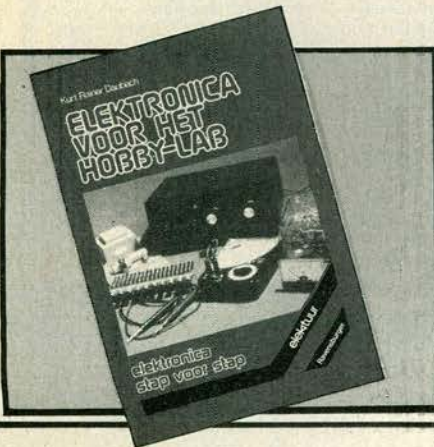


Vóór 4-1-'85 bestellen, dan worden u onderstaande verzend- en administratiekosten niet in rekening gebracht.

Verzend- en administratiekosten f 3,50 Bfrs. 69.



De pocket "elektronica voor het hobby-lab" met: geleidingstester, nivo-indikator, netvoedingsadapter, pulsgenerator, regelbare voeding, solderbouththermostaat.  
ISBN 90 70160 33 1 Prijs: f 19,75/Bfrs. 390





**YUASA**

**CELLEN & BATTERIJEN**

**YUASA**

**ONDERHOUDSVRIJE LOODACCU'S**

**OP VOORRAAD BIJ:**



Bij deze gasdichte, onderhoudsvrije loodaccu's is de elektrolyt in een sponsachtige separator geabsorbeerd. Door dit elektrolyt-suspensiesysteem wordt een optimale energiedichtheid (tot 37 Wh/kg) verkregen.

Een serie voor zowel cycli- als stand-by gebruik.

Leverbaar in 4-, 6- en 12 Volt uitvoering Kapaciteit van 1 tot 65Ah, bij een ontlading in 20 uur.

**VAN REIJSSEN ELEKTRONIKA b.v.**  
 Schieweg 73 Delft  
 postbus 5005 2600 GA Delft  
 telefoon 015-569216 telex 38126

**19" RACK 29,45**  
 EXCL. BTW

VRAAG OM DOCUMENTATIE VAN HET VOLLEDIGE PROGRAMMA

1551 19"Kaartenframe f 29,45	1571 4/5"frontpl.ge-el.f 1,18	KORTING
1553 19"krt.fr.ge-elox.f 40,89	1573 1"frontpl.ge-elox.f 1,35	PER
1561 19"krt.kost.elox.f 50,00	1575 2"frontpl.ge-elox.f 1,90	BESTELNR.
1583 afdekl.ge-elox.f 10,98	1577 4"frontpl.ge-elox.f 2,97	
1587 idem voor 1561 f 12,46	1579 17"(volle breedte) f 10,88	10st. 5%
OOK IN GEPEFOREERD OF SKINPLATE	1595 printk.geleider f 0,66	25st. 10%
1594 handgreep f 4,41	1598 conn.rail f 2,67	100st. 20%
1586 getapte rasterstr.f 3,00		
1591 frontpl.bev.m.gr. f 2,03		

rembourszendingen f 12,50 verzendkosten of bestellen door overmaking van het totale bedrag + f 5,00 verzendkosten op giro 2388700 of giro-betaalkaart of eurocheque naar

**BE** GASTHUISSTRAAT 11, POSTBUS 161 WINTERSWIJK TEL. 05430-14799

**WEERSTANDEN**  
 1/8 - 1/4 Watt, tol. 5%.  
 E12 reeks, fraaie kwaliteit  
 per stuk 7 cent

**Monacorsoldeerbout**  
 30 Watt f 18,75  
**Soldeerbout** f 16,75

**Zekeringen:**  
 6,3 x 32 mm  
 20 stuks gesorteerd van 0,5 tot en met 4 Amp. voor f 6,-

Bestellen: even een briefkaart of brief naar:

**TELETRON** Operastraat 69, 7534 EH ENSCHEDE  
 of telefonisch: 053-613770 (ook 's avonds tot 22.00 uur)

Betaling: vooruitbetaling op bankrekening nummer 66.52.14.766 van NMB t.n.v. TELETRON, Operastraat 69, 7534 EH Enschede of onder rembours. Verzendkosten moeten wij helaas wel doorberekenen, dus hier dient u bij vooruitbetaling rekening mee te houden. Gemiddeld bedragen de verzendkosten f 5,-. Rembourskosten f 7,25.

**STUUT en BRUIN B.V.**  
 Middelpunt van de elektronica

*groot in*

**computers**

- VIC 20
- COMMODORE 64
- ACORN ATOM
- MPF I MICROPROF.
- MPF II MICROPROF.
- SINCLAIR SPECTRUM
- SINCLAIR ZX 81
- BBC
- ITT
- PHILIPS P2000T

en accessoires zoals RAM, floppy's, diskettes in 5 1/2 en 8" soft- en hard-sectored, spel- en programma-cassettes, keyboards o.a. cherry en RCA, printers o.a. Epson en Seikosha, monitors in groen, oranje en zwart-wit, kleurenmonitors en nog veel meer vindt U bij

**249,-**

**1195,-**

**STUUT en BRUIN B.V.**  
 Prinsegracht 34 - DEN HAAG - telefoon 070-604993

**Handelsonderneming ELECTRO CIRKEL B.V.**  
 Postbus 56566, 3007 EB, Rotterdam  
 Piekstraat 69, 3071 EL, Rotterdam  
 Tel. 010 - 85 10 88, Telex 28647

ALLEEN VERTEGENWOORDIGERS VOOR **AURIX** LONDON

\*Radio en TV buizen  
 \*Versterkerbuizen  
 \*Zendbuizen  
 \*Magnetrons  
 \*Klystrons  
 \*TR-cellen  
 \*Componenten

**Veelal UIT VOORRAAD leverbaar tegen ZEER GUNSTIGE prijzen.**

**Vraag vrijblijvend offerte.**

**RADIOHUIS VAN DER BEND BV**  
 Westhavenplaats 32, 3131 BT Vlaardingen  
 Tel. 010 - 34 24 81

Hoogstraat 149, 3111 HE Schiedam  
 Tel. 010 - 26 75 68

PHILIPSCRATELEFUNKENEIMACGECHALTRONZAERIX



# UNITRON 2000



**24.950,-**

- 6502 PROCESSOR AT 1 MHZ
- 48K RAM - 10K EPROM POSSIBLE
- TEXT SCREEN 24 LINES, 40 COLUMNS
- HIGH RESOLUTION 280 X 192 DOTS
- 50 CONTACT EXPANSION SLOTS
- 4K SDMMON INSTALLED FROM \$F000-\$FFFF
- SDMMON SYSTEM DEVELOPMENT MONITOR INCLUDES LINE-ASSEMBLER, DISASSEMBLER, MEMORY DUMP, BREAKPOINT, INSTRUCTION CYCLE TIME DISPLAY

# ROBYN

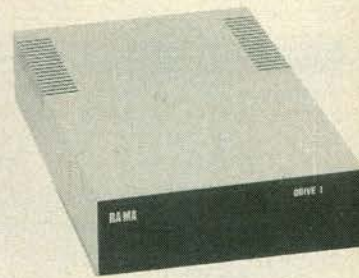
12" non-glare green



**7.950,-**

# DISK DRIVE

with JVC mechanism



**12.450,-**

## CARDS

- PROTOTYPE CARD.... 245
- PROTOTYPE CARD +.. 395
- 128 K RAM CARD.. 11950
- 80 COLUMNS CARD + SOFT-SWITCH 4950
- Z-80 CARD..... 3450
- DISK CARD..... 2990
- PRINTER CARD + CABLE..... 3990
- 16K RAM MICROSOFT 3295
- EPROM PROGRAMMER 2716-2732-2764... 3990
- 2708-16-32..... 3990
- 2716-32-64-128.. 11990
- 8748-8749 PGR... 13950
- WILD CARD ..... 2950
- VIA CARD (2 x 6522)..... 2950
- PIO CARD (8255).. 2795
- SERIAL CARD W/O ROM COMMUNICATION... 2950
- MUSIC CARD..... 3450
- FORTH CARD..... 2990
- CLOCK CARD..... 4990
- 7710 SERIAL CARD. 6450
- IC TESTER TTL, CMOS, HC MOS .... 6950
- SUPER SERIAL CARD W/O ROM Call

## FLOPPY

- FLOPPY..... 12490
- FLOPPY + CARD... 14990
- 2 FLOPPIES + CARD..... 25900

## FANTASTIC YEAR-END OFFER!



# CASIO FP-1000

The best computer for "Basic" Beginners

FP-1000 — With 64KB Ram

**19.950,-**

Delivered with the most biggest guide book (668 pages) ever supplied, free of charge, with a computer

### FP-1000/1100 Specifications

CPU	Main section: Z-80A-compatible (4 MHz) Sub-section: 8-bit 1-chip microprocessor
Memory	Main section: 36 KB ROM and 64 KB RAM Sub-section: 8 KB ROM and 48 KB RAM (for video) *16 KB video RAM is standard for the FP-1000.
Keyboard	ASCII standard arrangement (separate keyboard) Number of keys: 95 Key types: 70 alphanumeric/special symbols, 26 lower-case alphabetic characters, 63 graphic patterns, 17 ten key, 4 cursor keys, 9 editing keys, 10 programmable function keys, 10 shift and other keys, 1 break (hardware interrupt) key, 10 system function keys.
Screen display	Text: 80 characters x 25 lines or 40 characters x 25 lines Monochrome graphic: 640 x 200 dots x 3 screens, 640 x 400 dots (with interlacing). *Only 640 x 200 dots for the FP-1000. Color graphic: 640 x 200 dots, eight colors (a color can be specified for each dot). *The color graphics function is not available with the FP-1000. *Text and graphics can be simultaneously displayed.
CRT interface	Color CRT: RGB separate output system. Green CRT: Composite video signal system.
Cassette interface	300/1200 baud (can be remotely controlled) *An ordinary cassette tape recorder is used.
Printer interface	8-bit parallel interface conforming to Centronics standard.
General-purpose expansion slot	2 built-in slots (expandable up to 8 slots via an external expansion box).

## ACCES.

- SWITCHING POWER SUPPLY..... 4950
- KEYBOARD..... 4750
- CASE FOR DITO 995
- PCB CV-777..... 2495
- PCB CV-777 INCL. COMPONENTS W/O MEMORY 10450

- SLOT..... 139
- 8 SLOTS..... 999

- CRISTAL 14.318.... 139
- JOYSTICK..... 1495
- CASE FOR CV-777.. 3450

## MONITORS

- 9" GREEN..... 6450
- 12" NATIONAL GREEN..... 6990
- 12" GREEN NON GLARE..... 7950
- 9" ORANGE..... 6990
- 12" ORANGE NON GLARE..... 7950

DOUBLE SIDED FLOPPY W. TEAC MECHANISME (FOR CV-777 & APL-2. A DS/SD, 80 TRACK DRIVE USING A CONVENTIONAL SS/SD DISK CARD. JUST CONNECT ONE LEAD OF THIS DRIVE TO D1 OF YOUR DISK CARD & THE OTHER LEAD TO D2. AS SIMPLE AS THAT ! W/O DISK CARD... 16950 W. DISK CARD.... 18950

## PRINTERS

- CP-80 ( 80cps). 17950
- CPA-80 (100cps). 19450
- CPB-80 IBM COMP. (130 cps)..... 19990
- CARTRIDGE FOR DITO 475

M-1550/RE..... 44950

CITIZEN IDP 560.. 9950  
+ CARD CV-777... 12950

LISTING 2000SHEETS 975  
1000 SHEETS 3COPY 3295  
5000 TABULABELS.. 1950

## DISKS

WABASH

	SS/SD	DS/DD
1 X	149	229
10 X	1390	2100

# Elak ELECTRONICS

(een bedrijf van de n.v. Dobby Yamada Serra)

27-31 Fabrikstraat, 1000 Brussel tel. 02/512.23.32

All our prices are TVA/BTW/19% incl. Ask for our quantity-or dealer prices



**Full Mega-Byte Ram Capacity!  
On board!**  
(With parity)  
 256K Bytes using 64K chips  
 1 Mega Bytes using 256K chips

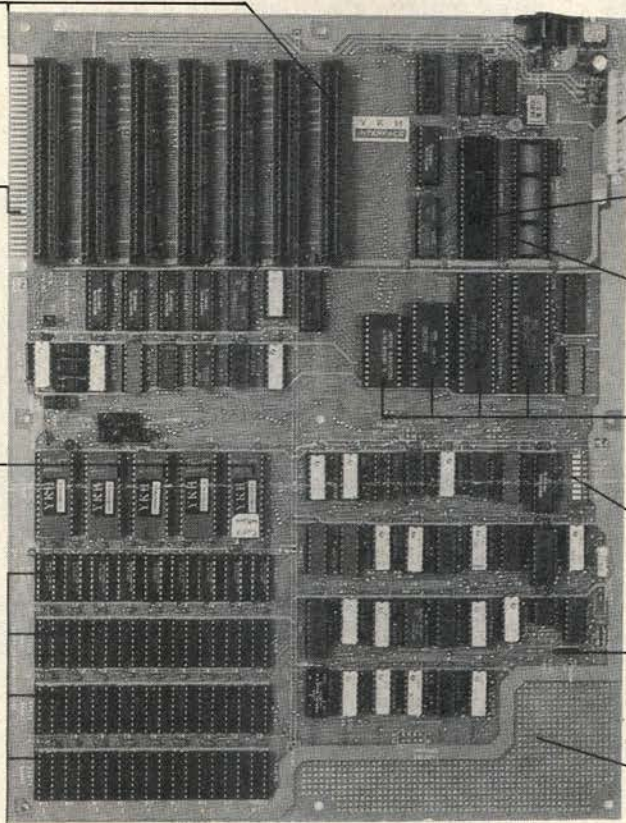
*Ideal for*  
 • **COMPUTERISTS**  
 • **OEM MANUFACTURERS**  
 • **DEVELOPMENT LABS**  
 • **UNIVERSITIES**  
 • **INDUSTRIAL APPLICATIONS**

**FULL IBM-PC/XT  
COMPATIBILITY !!**

**Eight Compatible I/O Interface Connectors**  
(Full PC compatible)  
(compatible with all IBM-PC\* plug-in cards)

**Special J1 Interface**  
(Allows horizontal mounting of compatible expansion cards for easy bus expansion and custom configuring) (Board has 62 pin gold plated compatible connector)

**Extended ROM Capability**  
(Runs all compatible PC ROMS) (Jumper programmable to accommodate all popular 8K, 16K, 32K and 64K ROM chips and NEW EE ROMS! VPP power pin available for EP ROM burning!) (External VPP voltage required)



**Power Connector**  
(Full IBM\* pinout compatible)

**8088 Processor**  
(Same as PC)

**8087 Numeric Processor**  
(Same as PC)

**Peripheral Support Circuits**  
(Same as PC)

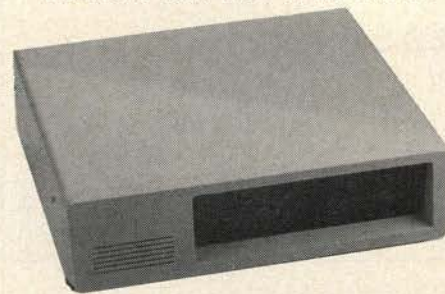
**Configuration Switches**  
(Same as PC)

**Speaker/Audio Port**  
(Same as PC)

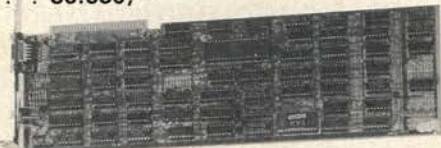
**Wire Wrap Area**  
To facilitate special custom applications!

- A) PC Board ..... 3.450, —
- C) Fully functional I.B.M. comp. mainboard with 64K Ram inst. .... 36.950, —

- B) PC Board fully socketed incl. all components, except IC's (tested) ..... 15.950, —



D) Empty case **5.795, —**



E) **COLOR GRAPHICS ADAPTER**  
 \*Has standard 6845 color graphics controller chip.  
 \*Capable of driving R.G.B. monitor, color monitor, black and white monitor, home TV (user-supplied RF modulator)  
 \*Test mode 40 column x 25 row color/black and white  
 80 column x 25 row color/black and white  
 \*Graphics mode 320 dot x 200 line color/black and white  
 640 dot x 200 line black and white  
 Light-Pen interface is available



H) **POWER SUPPLY**  
 \*130W with fan inside\* Input 90V-130V/180-260V  
 \*With overload protection. 60Hz/50Hz  
 \*Output +5V 5% 15AMP -5V 10% 0.5AMP  
 +12V 5% 4.2AMP -12V 10% 0.5AMP



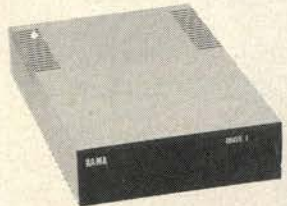
F) **FLOPPY DISK DRIVE ADAPTER**  
 \*Connects main board with floppy disk drive.  
 \*One card can handle four floppy disk drives without any adjustment.  
 \*With Printer Port

**13.750, —**



G) **KEYBOARD**  
 \*Key Tronic or others.  
 \*LED status indicators.  
 \*83 keys include function keys & numeric key.

**9.450**



I) Floppy drive DS/DD 360 Kb

**13.450, —**

Complete easy-to-assemble kit incl. C/D/E/F/G/H/I items, as well as one 12" orange non-glare monitor.

**Special Introduction Price**  
~~109.745~~

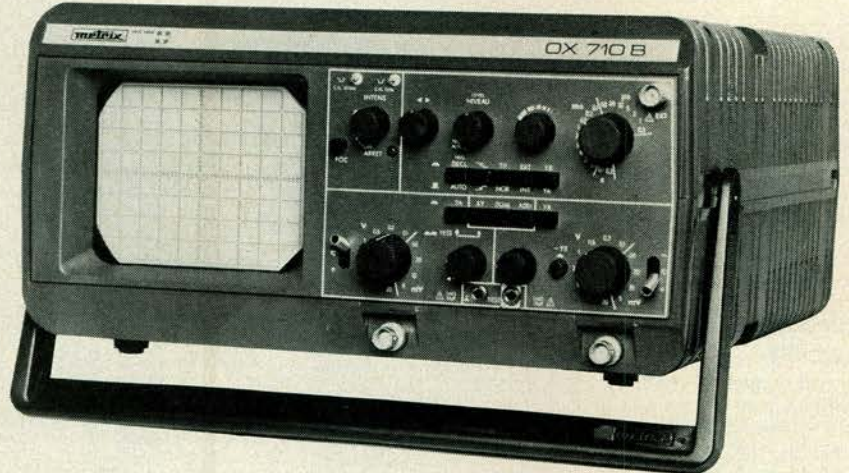
**99.950**

VAT OF 19% incl.



metrix

# 15 MHz-dual trace oscilloscope



Professioneel meten voor een aantrekkelijke prijs,

slechts **f 1199,-** incl. BTW

- Scherm afmetingen 8 x 10 cm.
- Bandbreedte 15MHz.
- Tijdbasis 0.2 S/div. tot 0.5 µS/div.
- Gevoeligheid 5 mV/div.
- Componenten test.
- Calibratie signaal
- Europees fabrikaat.
- 18 maanden fabrieksgarantie.

Deze kwaliteits meet-apparatuur is verkrijgbaar bij:

Alkmaar  
Almelo  
Amstelveen  
Arnhem

Beverwijk  
Delft  
Dordrecht

Eindhoven  
Enschede

Radio Elco  
Electronicahuis - Radio Nijhuis BV  
Radio van Dijken  
Hupra BV  
Radio Piet  
Ruco  
H.E.C.  
De Boer Electronica BV  
Radio Beurs Louter BV  
De Boer Electronica BV  
Electronicahuis - Radio Nijhuis BV

Heerlen  
Helmond  
Hengelo  
's-Hertogenbosch  
Leiden  
Maastricht  
Rotterdam  
Sittard  
Utrecht  
Zwolle

De Regenboog  
De Boer Electronica BV  
Electronicahuis - Radio Nijhuis BV  
De Boer Electronica BV  
Kok Electronics  
De Regenboog  
DIL Electronica  
De Regenboog  
De Boer Electronica BV  
Electronicahuis - Radio Nijhuis BV

**TECHMATION**

**ELECTRONICS B.V.**

**Techmation Electronics bv**  
Postbus 9, 4175 ZG Haafden  
Tel.: 04189-2222



# bergsoft zaltbommel

electronica componenten

ons telefoonnummer  
04180-4749

## MOEILIIK

10937-50	33,95	74LS00	1,35
AY3-1015	19,95	74LS02	1,35
8282	29,00	74LS04	1,35
8255	22,49	74LS05	1,45
MC14411	25,25	74LS14	1,75
MC14412	37,35	74LS20	1,28
MC3242	39,25	74LS27	1,58
7910	146,00	74LS30	1,52

## GEHEUGENS

2114	7,65	74LS32	1,38
2114-2	12,56	74LS74	1,56
4116	7,65	74LS86	1,56
4116-2	8,95	74LS132	2,20
4164-3	23,95	74LS139	2,24
6116-LP3	24,95	74LS155	4,75
C-MOS 150NS	24,95	74LS200	3,98
6264-LP15 8K X8	24,95	74LS244	4,45
41256	129,95	74LS245	5,95

## µP

6802	13,95	6502	22,95
6821	7,95	65C02	39,25
6845	31,95	65C02A	62,25
Z80A CPU	13,95	65C21	31,45
Z80A CTC	12,20	6522	25,95
Z80A DART	27,32	6522A	29,95
Z80A DMA	29,95	6532	28,25
Z80A PIO	12,95	6545	44,94
Z80A SIO	32,95	6551	33,25
		65C51	45,75

### C-MOS

HEF4011	1,12
HEF4015	2,55
HEF4040	3,05
HEF4049	1,78
HEF4060	3,26
HEF4069	0,98
HEF4093	1,93
CD40103	8,56

### IC VOETEN

8 pins	0,28
14 pins	0,40
16 pins	0,45
18 pins	0,59
20 pins	0,72
22 pins	0,75
24 pins	0,75
28 pins	0,78
40 pins	1,18

### E-PROM'S

2716	1,95
2732	24,95
2704-45	7,83
2716-45	19,95
27128-25	74,50
2716	273,25

BESTEL NU ONZE CATALOGUS 1985

### LINEAIR

NE555	1,43
SL440	9,75
CA3140	2,64
CA3130	3,78
ICL7106	25,60
UMC3481	8,75
UMC3482	8,75
UMC3483	8,75

Vraag naar onze aanbieding  
PHILIPS METAALFILM weerstanden!

# Sanyo disk-drive

single sided — double density — ongeformateerd 1 Mbyte

f 659,—

vraag documentatie aan!

**CONNECTOREN**  
24P BLUE RIBB.  
MANL. 18,95  
36P BLUE RIBB.  
MANL. 19,95

Op onze catalogus kunt u gemakkelijk bestellen door ons een briefkaart te sturen met daarop de vermelding "catalogus '85". Betaling geschiedt achteraf.

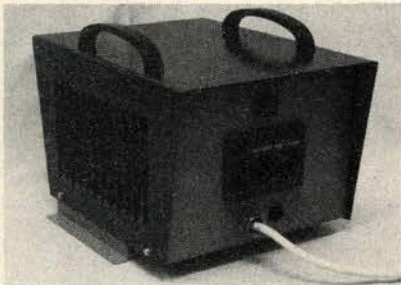
**KAP V 25 POL D-CONN. 4,50**  
**KAP V 50 POL D-CONN. 5,25**

# bergsoft zaltbommel

ALLE PRIJZEN ZIJN INCLUSIEF BTW.  
BESTELLEN: telefonisch of schriftelijk aan Bergsoft Zaltbommel, Postbus 98, 5300 AB Zaltbommel. Tel: 04180-4749.  
Wij zijn bereikbaar van 9.00 tot 18.00 uur op maandag t/m vrijdag en van 10.00 tot 15.00 uur op zaterdag.  
LEVERING: per post of bode, kosten afhankelijk van gewicht tussen f 2,50 en f 5,—.  
BETALINGEN: Binnenlandse orders boven f 50,— moeten binnen 8 dagen na ontvangst der goederen worden voldaan per bank of postgiro. Orders kleiner dan f 50,— dienen verzeld te zijn van een bankcheque of girobetaalkaart.  
Wij behouden ons het recht voor om betaling vooraf te eisen. (Bij het niet op tijd voldoen van de rekening/faktuur worden rente en administratiekosten berekend.)  
Balieverkoop alleen volgens afspraak!  
WIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN.

# VOLTAGRIP

Spanningsstabilisatoren — Stoerpulsonderdrukker — voor een schone stabiele netspanning van 125 tot 5000 VA voor elke spanning.



Regelnaauwkeurigheid ± 1% en ± 3% bij netspanningsvariaties van ± 15%. Damping 40 en 70 DB.

Kompleet in metalen afschermkast met aansluitsnoer en twee wandcontactdozen — Kortsluitvast — 2000 V isolatie.

**Uitvoering**

220/220 V damping 40 DB	125 VA	f 370,—	netto ex. BTW.
220/220 V damping 40 DB	250 VA	f 479,—	netto ex. BTW.
220/220 V damping 40 DB	500 VA	f 650,—	netto ex. BTW.
220/220 V damping 40 DB	1000 VA	f 900,—	netto ex. BTW.
220/220 V damping 40 DB	1500 VA	f 1410,—	netto ex. BTW.

Grotere vermogens en documentatie op aanvraag. Ook trafo's van 1 VA tot 300 KVA

**HAGRO APPARATENBOUW**  
Spoorstraat 66-70 6361 XZ Nuth Tel. 045-244848

# H. E. C.

Hoogh Electronic Components  
Molenstraat 4a 2611 KA Delft  
Telefoon 015-14 03 71

## COMPONENTEN

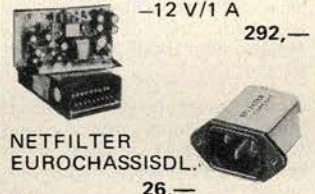
ML 926	12,75
ML 927	12,75
ML 928	19,50
SL 480	12,90
HM 6147	21,95
4116	7,95
ICL 7106	27,50
L 126	49,50
SL 490	22,70
2114 L	8,95
TDA 7000	14,50
XR 210	19,95
TMS 1601	69,—
TMS 2532	27,50
LCD displ.	25,—
78H05	37,50

ZIF-SOCKET 24P TEXTTOOL 49,50

ZIF-SOCKET 28P TEXTTOOL 49,50

NASHUA 5 1/2 st. in ds. 85,—  
UV wisbuis voor EPROM's 54,50

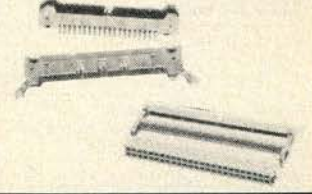
SCHAK. VOEDING 5 V/6 A  
+12 V/3 A -5 V/1 A  
-12 V/1 A 292,—



NETFILTER EUROCHASSISDL. 26,—

## SOCKETS EN HEADERS

(flatcable)	(recht/haaks)
10 polig	3,50 4,50
14 polig	5,35 5,75
16 polig	5,75 6,95
20 polig	5,95 7,50
26 polig	8,35 8,50
34 polig	8,50 9,50
40 polig	9,— 10,50
50 polig	11,90 12,50
60 polig	14,90 14,90



ALLE ILP RINGKERN-TRAFO'S ZIJN BIJ ONS OP VOORRAAD, EVENALS ALLE VELLEMAN BOUWPAKKETTEN.

**METEN**  
(S)KOOPIE 10 MHz 10 MV 1 KAN. +2 PROBES H.B.D. 18-10-28 cm 548,—  
Probe 1: 1 58,— 10: 1 79,—  
Probe schakelb. 1: 1/10: 1 99,—



# RADIO-SERVICE "TWENTHE" B.V.

Stille Veerkade 11-13 - 2512 BE Den Haag - Telefoon 070-469200 - Giro 201309

Wij kunnen u al de aangeboden artikelen toe zenden onder rembours of vooruitbetaling



**Valklep uurwerk** in 110 en 220 volt 50 Hz ..... 12,50 p/stuk

**Batterij motor** 4,5 V met vertraging 225 toer met dubbel as uitgang ..... 4,95

**A onze bekende AEG tijdschakelaars** 220 volt 50 Hz 10 Amp ..... 17,50

1,5 - 30 sec.  
3,0 - 60 sec.  
9,0 - 180 sec.  
1,5 - 30 min.  
6,0 - 120 min.

10 Amp

**Nieuwe Variax** 0-42 volt 5 amp ideaal voor modelbouw spoor u kunt hier mede regelen van 0 tot 45 volt bij 5 A. ook voor regelbaar voedings enz iets voor de snelle mensen. De prijs 29,50

**Twenthe Special aanbieding Polykit (Philips) bouwpakketjes** 7408 2 watt IC versterker 8,95

7414 Correctie versterker 4,95

7415 Electronisch Omschakelaar voor LF signaal 14,50

7451 Regelbaar Stabi voeding 5-9 volt en 9-24 volt 200 Ma 16,50

7552 Perkussie en Nagalmgenerator 42,50

7454 Regelbare Spanstabilisator 1,2 tot 34 volt 0,5 A tot 0,13 A 16,50

7455 Spanningsstabilisator ± 5 volt 14,95

7456 Spanningsstabilisator ± 15 volt 14,95

Al deze bouwkits, zijn voorzien van schema

**EXTRA Spec. bij Twenthe.** H.H. Installateurs: Installatie draad 4 mm in BLAUW-ZWART-GEEL/GROEN nieuw in doos 100 meter 24,50 per doos

Pulstrafotjes VAC ZKB 409 p/st. 1,-  
10 stuks 8,50

**Kabel** 7x0,75 mantel zwart. 4 aders zwart - 2 aders blauw - 1 ader bruin p/meter 1,25 per 100 m. 99,-

**Stereo hoofdtelefoon** versterker met schema 17,50

**KWU METERS**  
220 Volt  
10 A ..... f 14,50  
30 A ..... f 17,50  
220/380  
3 x 10 A ..... f 25,-

**Nieuwe verdragingsmotoren** 220 volt 50 Hz 1 watt 1 omwenteling 6 min of 15 min of 60 min p/stuk ..... f 8,90

**Handmikrofoon** voor de 27 mC met beugel ..... 9,50

**AEG motor** 110/220 volt 50 Hz links en rechts lopen 2800 toer met condensator 2 uf. as 6 mm φ lang 25 mm 9,75 p/stuk 10 stuks 75,-

**AEG stappen motortje** 5 volt links en rechts 3 standen ..... 9,75

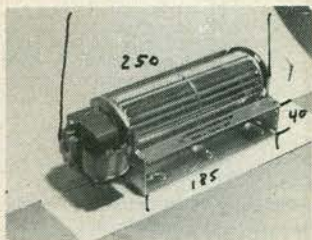
**Print met 2 reedrelais** elk 2 x maak voor IC besturing o.a. 7406-07-16-17-33-88 0,95 p/stuk 10 stuks 7,50

**NICAD's Heroplaadbare NICAD's**

1 x engels mono 1,2 volt 1 amp 8,50 p/stuk  
1 x groot mono 1,2 volt 1,6 amp 8,50 p/stuk

**U11 printje** Gestabiliseerde voeding en Electronische Schakelaar met o.a. 741 BC 140. B80C800 zener enz. met schema ..... 2,95

**Dwarstroomventilator** itt 110 volt ..... 22,50  
per stel ..... 39,50



**Losse platiemeters** afm 40 x 40 mm 1 x frequency - 1 x signaal en 1 x tuning 3 stuks ..... 8,90

**ITT meter set** afm. 160 x 35 mm 3 meters in houder 1 x afstem-88-104 MC 1 balans 100-0-100 - 1 x signaal 0-10 ..... 12,50

**Inbouw uurwerk** met mogelijkheid voor wekker 220 volt 50 Hz met wijzer ..... 17,50

**Geluidsadaptors** voor diverse TV systemen o.a. Amerika zender Soesterberg 4,5 mC idem voor holland TV engels geluid 6 mC

idem voor DDR oost Duits geluid 6,5 mC  
idem voor engels TV voor hollands geluid 5,5 mC  
Deze adaptor printjes kosten p/stuk 35,-  
Voorzien van aansluitschema.

**Wij zijn kopers van alle Electronica restposten H.H. Inkopers niet vergeten**  
**Vacantie gesloten van 23 Dec. tot 2 Januari 1985**

**Folie seal apparaat** 220 60 watt kemakeur voor luchtdicht verpakking voor diepvries ENZ. nieuw in doos met handleiding en twee rol folie afm. 34x12,8 cm HEREN MAAK UW DAMES BLIJ voor slechts ..... 49,50

**Dwarstroomventilator** 220 volt (gebruikt doch prima) lang 42 cm breed 11 cm hoog 9 cm zeer gehikt voor luchtspreiding C.V. .... 39,50

## SIEMENS KAMRELAIS

Type V 23154  
C0 403 - B104 2x wissel  
D0 403 - F104 2x wissel  
D0 403 - B110 4x wissel  
D0 404 - B110 4x wissel  
D0 426 - B112 6x maak  
V23006 F2146-004 4x wissel  
idem 006 6x wissel  
NIEUW 2,25 p/stuk  
per originele Fabrieksdoos van 20 stuks ..... 39,-

**Kwikschakelbuisje** afm. 70 mm lang rond 10 mm ..... 5,95  
voor alarm en auto kontakten

**EPOXY PRINT plaat** Enkelzijdige koperlaag in de volgende maten:  
140 x 260 x 2 mm ..... 5,50  
260 x 290 x 2 mm ..... 11,-

**Potkern** 46 mm φ bewikkeld Mat T 26 A1 2500 4,95 p/stuk  
10 stuks ..... 39,50

**10-8 track banden** voor Ritme Box ..... f 19,50  
no. 1 tot 8

**FM Tuner bouwpakket** Type 7313 Bekend Ned. fabrikaat ..... f 89,50  
Stereo decoder ..... f 19,50

**Ferrit E kern type E55** met spoelkoker materiaal T26 ..... 4,75 p/set

**TWENTHE SPECIAAL Printtrafo** Afm. 48 x 40 mm Pri. 220 - Sec. 0-7,4 - 0-3,7 0-3,7 Volt = 14,80 6,95

**Orgel manuels** 37 toetsen 22 wit 15 zwart. Afm. 52 cm breed en 20 cm diep ..... 29,50  
fabrieks nieuw een doos met 4 stuks ..... 99,-

**Aluminium huls** met platiemeter voor Meet probe te maken 20 mm φ en 140 mm lang ..... 0,75

**Metaal-papier condensator** 3 μF 400 V AC - 25 mm φ - stuk 3,-  
10 25,- en 100 alles nieuw ITT200,-

**Trafo LEI Prim 220** - sec 13-0-13 en 8-0-8 volt - 1,5 amp ..... 17,50

**Verwarmings element** 220 V 2000 watt met weerstanddraad 4,50 ohm p/m ..... 1,95

**Electronix Printer** voor schaa-computer Chess Super System III ..... 37,50

**EXTRA SPECIAAL**  
Zolang de voorraad strekt. Philips Dome tweeter AD161 T8 Philips Woofer AD 1065W4 van elk twee stuks. voor de weggeefprijs 79,50  
Idem van elk vier stuks 156,-

**Speciaal aanbieding TV thyristor** voor de reparateurs BT 126 700 volt 10 AMP p/stuk 2,5010 stuks 20,-  
..... 100 stuks 150,-

**ITT Hoogvolt Elco** 47 Uf 500 volt. axiaal; afm. φ 25 mm lang 50 mm p/stuk ..... 2,50  
10 stuks ..... 19,50

**Speciaal kabel** 5 x 1 ader afgeschermd + totaal afscherming dus 11 aders totaal grijs φ 6 mm p/meter 0,95 100 m 75,-

**Diverse transformatoren bij TWENTHE**, al deze trafo's zijn

Prim; 220 volt 50 Hz  
type 84-178 sec; 0-30 V 10-0-10 volt 400 mA ..... 6,95

type 84-101 C.core sec; 0-22 V 0-14 V 0-45 V 3 Amp ..... 9,95  
type 84-103 sec; 0-17 V en 0-30 V 600 mA ..... 9,95

84-452 sec; 0-27 V 500 mA ..... 6,95  
84-220 sec; 0-5 volt 500 mA ..... 4,95

84-340  
sec; 0-9 volt 2 Amp print ..... 8,95

84 419 sec; 10-0-10 V en 0-30 volt 300 mA ..... 5,95  
84 420 sec; 0-9 en 0-20 en 0-30 volt 250 mA ..... 5,95

type 324 GK  
sec 22 volt 1 amp ..... 8,95

DOIN

27 volt 100 mA print 40x48 mm ..... 3,95

Siemens print trafo 3,7-3,7-7,4 = 14,8 volt 300 mA ..... 6,95

TF 219  
sec 18 volt 600 mA ..... 6,95

Mini  
sec 12 volt 60 mA ..... 3,95

**STRIP TANG extra voordelig bij Twenthe 14,75**

**NEDAP trafo prim;** 0-110-220 volt 50 Hz sec 10-0-10 volt 1,5 amp 22,50

**Bouwset** voor Sprekende klok met schema in Eng. of Duitse taal 79,50

Inbouw ontstoringsfilter 220 V AC 2 amp. met aansluitsnoer ..... 12,50

Stereo versterker print 2 x 15 Watt nieuw met schema ..... 49,50  
idem stereo print en voeding unit ..... 67,50

**Ventilator motor** 220 volt met VIN 200 mm φ ..... 7,95

**U 21 printje** puls generator voor triax's aansturing met schema 2,95

**Electromotor** 220 volt 50 Hz. 0,53 amp. 2800 toer p/m. met condensator ..... f 27,50  
Afm. 90 mm φ - lang 115 mm as 8 mm φ en lang 35 mm.

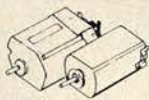
**BNC coax pluggen** per stel chasis en kabel deel type UG1785 u en UG1098 u fabrikaat RADIALL per stel ..... 3,95, per 10 stel ..... 35,-

**RASSELwekker** wisselspanningsbel 1500 ohm ITT ..... 1,95

**FLAT WOVEN RIBBON KABEL**  
8 aderig ..... 0,70 p/meter  
18 aderig ..... 1,10 p/meter  
24 aderig ..... 1,50 p/meter  
Wij hebben dit op rollen ± 60 meter dan is de prijs min 10%



# specialist in elektronika



**MABUCHI/CARRERA MINIATUUR MOTOREN**  
Kleine kwaliteits motoren voor o.a. modelbouw en autoracebanen. Hoge toerentallen met grote stabiliteit. Ideaal voor zelfbouw en/of vervangingsmotor.

V	A	omw./min.	AS ø	afm. ø x L
6	113 mA	8000	2 mm.	18/23 x 36
12	120 mA	8000	2 mm.	15/18 x 32

10 st. **15,-**

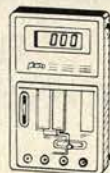
p. st. **2,-**

**UNIVERSELE ACCULADER**

Deze universele lader is speciaal ontwikkeld voor modelbouwers. De lader is bruikbaar voor alle niccadellen en accu's van 1.2 tot 12 Volt. De lader stelt zich automatisch in op de laadspanning van de aangesloten accu's.  
Laadspanning: 1.2 tot 12 Volt  
Laadstroom: 50mA tot 1.4A instelbaar.  
Vermogen: max. 40VA  
Afmetingen: 110 x 70 x 150mm.

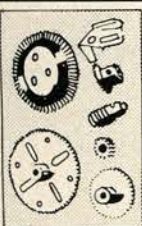


**69,-**



**ALECTO TM 25 VOOR NOG GEEN HONDERD GULDEN**  
LCD digitale multimeter voor de prijs van een analoge meter. Gelijkspanning tot 1000 V, wisselspanning tot 500 V, gelijkstroom tot 200 mA en weerstanden van 0.2 M ohm. Incl. tas, meetsnoer en batterij.

**99,-**



**TANDWIEL ASSORTIMENT**

Universeel tandwielset voor modelbouw.  
Deze set bestaat uit:  
1 tandwiel metaal 13 tanden / 4 mm as  
1 tandwiel metaal 37 tanden / 4 mm as  
1 tandwiel metaal 63 tanden / 4 mm as  
1 tandwiel kunststof 22 tanden / 4 mm as  
1 tandwiel kunststof 58 tanden / 4 mm as  
1 wormwiel kunststof / 4 mm as  
1 kruiskoppeling 4 mm.

**8.95**

**IMPULS TELLER 6-12V = ~**

Een 6 cijferig telwerk dat geschikt is voor gelijk- en wisselspanningen tussen 6 en 12V.  
Afm. venster 24 x 11mm  
Cijferhoogte: 5mm

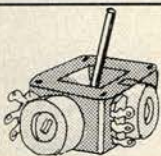


10 st. **22.50**

p. st. **2.50**

**STUURKNUPPEL**

Klein universeel stuurmechaniek. Dit mechaniek bestaat uit 2 omschakelaars voor bijv. voor-achteruit en links-rechts beweging. Afmeting huis: 30 x 30mm.



3 st. **25,-**

p. st. **9.95**

**WIPTOETS SCHAKELAAR MET LAMPJE**

220V Wiptoets schakelaar met ingebouwd neon lampje, o.a. bekend van veel koffiezet-apparaten. Inbouwafm.: 28 x 10mm.



25 st. **20,-**

p. st. **0.95**

**WEERSTAND ASSORTIMENTSDOOS**

Zorg nu voor uw eigen voorraadje weerstanden, 12 vaks assortimentsdoosje met 12 verschillende waarden (10 stuks per waarde). Incl. assortimentsdoos.



3 stuks **25,-**

p. stuk **9.95**



**16 KANAALS PREMAT**

Premat met 16 voorkeuze tip-toetsen, speciaal voor de hobbyist. Wordt compleet met elektronikadeel geleverd met o.a. 2 x i.c. SAS 560; 2 x i.c. SAS 570 en flat-cable met connectors.

3 st. **25,-** p. st. **9.95**

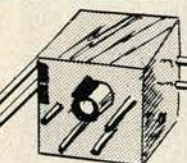
**COUNTER IC + PRESCALER**

Met deze set IC's kunt u een frequentieteller bouwen tot 199 Mhz.  
De set bestaat uit: MSL 2318 prescaler en MSM 5526 counter I.C.  
Incl. aansluitschema

5 sets **89,-**



p. set **19.95**



**KOGELSCHAKELAAR**

Boven, onder, midden, achter, overall, zitten kontakten aan deze schakelaar. Een kogel in een kunststof behuizing met zilver kontakten maakt naar gelang de stand aan een der kanten contact. O.a. inzetbaar als trijkontakt of niveauschakelaar.

Afm.: 11,5 x 11,5mm.

25 st. **29,-** p. st. **1.50**

**ASSORTIMENT TEMPERATUURSCHAKELAARS**

Set inbouw temperatuurschakelaars voor in haardrogers, airconditioning, vloerverwarming, etc. Snelle schakeltijd en hoge gevoeligheid.

1 Set bestaat uit 5 schakelaars, t.w.:

	Open	Sluiten	Nauwkeurigheid
1 schak.	90°C	70°C	± 4°C 220V / 5A
1 schak.	100°C	92°C	± 2,8°C 220V / 6A
1 schak.	120°C	75°C	± 5°C 220V / 6A
1 schak.	149°C	122°C	± 4°C 220V / 6A
1 schak.	80°C	65°C	± 5°C 220V / 6A

10 sets **25,-**

p. set **2.95**

**MODELBOUW SERVICESTATION**

Compleet servicestation voor de modelbouw met vele mogelijkheden:

1. Starter aansluiting voor het starten van elektromotoren
2. Vloestofpomp met omschakelaar, voor uw vol- of leegpompen met bijv. brandstof
3. Gloeiplugaansluiting (stroom is traploos regelbaar van 0.4 A)
4. Acculader voor snelladen van niccad's van 1.2 V tot 12 V, stroom regelbaar tot 5 A
5. Timer tot max. 60 min. voor het instellen van de laadtijd

Ook bruikbaar als netvoeding 12 V - 6 A incl. voorfront en knoppen, echter zonder kast.  
Afm. 255 x 108 x 100 mm

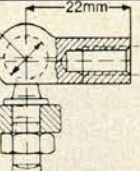
**139,-**

**ASSORTIMENT DOOS**

12 vaks assortiment doosje voor het opbergen van schroefjes, boutjes, weerstanden, condensatoren, etc. Afm.: 195 x 105 x 15 mm.

**VOGELZANGPRIJS**

10 stuks **30,-** per stuk **3.50**



**KOGELGEWICHT**

Stalen kogelgewicht. Het ideale hulpmiddel om een draaipunt haaks t.o.v. een montagepunt te bevestigen. Absoluut spelingsvrij. Uitgevoerd met M5 schroefdraad.

10 st. **50,-**

p. st. **5.95**



**ELCO 10.000 uF - 25Volt**

Radiale elco voor printmontage. Afmeting: ø 30 x h 53mm

10 st. **39.95** p.st. **4.95**

**VDO GASCONTROL**

Met behulp van deze vacuüm meter kunt u zien hoe zuinig uw rijstijl is en dus ook besparen op uw kostbare brandstof.



**19.95**

**BOUWKIT 250 MHZ FREQUENTIE TELLER/KLOK**

5 Digits frequentieteller tot 250 Mhz, omschakelbaar als klok. Ingangsgevoeligheid 10 mV. Incl. print, 5 digits uitlezing en Nederlandse handleiding.

**99,-**

**POCKET SCANNER 102A**

10 kanaals 2-band pocket scanner VHF laag: 76 - 87 Mhz  
VHF hoog: 156 - 164 Mhz  
Gevoeligheid: 0.2 mV.  
Met delay en auto/manual schakelaar, incl. 4 niccad's (penlite), lader en leren tas.



**349,-**

**HALFGELEIDER AANBIEDING**

		p. st.	5 st.
ZN 425	Ferranti AD/DA converter	35.00	150.00
ZNA-234	Ferranti patroongenerator	75.00	325.00
NE545 - LM1011	Dolby i.c.	11.75	49.00
TOA 7000	FM stereo ontvanger	14.95	65.00
SN 76001	2.5W versterker	5.95	25.00
2708	Eprom 1K x 8	10.00	45.00
2716-350NS	Eprom 2K x 8	16.95	80.00
2732-350NS	Eprom 4K x 8	25.00	110.00
2764-250NS	Eprom 8K x 8	39.95	179.00
2764-350NS	Eprom 8K x 8	39.00	169.00
27128-250NS	Eprom 16K x 8	95.00	425.00
Z 80 A CPU		13.50	60.00
6502 CPU		25.00	110.00
6802 CPU		15.00	69.50

**CONNECTORS**



		p. st.	5 st.
CARD EDGE 3.96mm			
2x6polig 3.96mm o.a. Vic 20 + CBM 64		10.95	49.00
2x12polig 3.96mm o.a. Vic 20 + CBM 64		12.75	57.50
2x22polig 3.96mm		19.95	89.00
CARD EDGE 2.54mm			
2 x 17 polig 2.54mm, o.a. Teac Drive		18.50	79.00
2x23polig 2.54mm o.a. Sinclair ZX81		19.95	89.00
2x25polig 2.54mm		24.95	110.00
2x28polig 2.54mm o.a. Sinclair Spectrum		24.95	110.00

Bestellingen en inlichtingen: Akerstraat 19, 6411 GV Heerlen, tel. 045-716055. 's Maandags gesloten. Verzending vanuit Heerlen. Alle prijzen inkl. BTW. Minimale bestelling 25,-. Prijswijzigingen voorbehouden. Levering zolang de voorraad strekt. Betaling in Nederland vooraf op giro nr. 1113345 of onder rembours. Buitenland alleen vooruitbetaling.

Eindhoven, Heerlen, Maastricht.

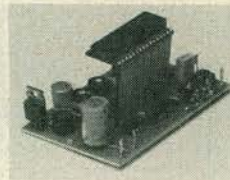






# BACO

## ELECTRONICA EN TECHNISCHE LEGERGOEDEREN



**DIGITALE  
VOLTMEETER**  
moduul D.V.M. 4.4 Digit  
L.E.D. uitlezing span-  
ningsber. 2-20-220 volt  
voeding 12 volt A.C.  
Bouwpakket **19,-**

Philips functie generator type. P.M.5168 \*  
0.0005 Hz — 5 KHz sinus-Driehoek-  
Blok golf regelbaar D.C.level. trigger ingang 7  
bereiken 6 mnd. gar. **195,-**



Cassette loopwerk incl. opn. weergave kop wis-  
kop — 9 volt motor — mono **9,75**

TDA 7000 IC inc. schema **9,75**

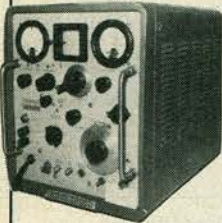
Technisch handboek voor GM 5600X **19,-**

Ronde ferrietstaven 2 stuks **1,50**

Power chopper 500 watt **9,75**

Adaptor 3 volt 300 mA **3,75**

U.H.F. Kanaal kiezer mechanisch instelbaar, o.a.  
voor veel japanse T.V.s.  
Ook geschikt om T.V. geluid op F.M. band om te  
zetten **9,50**



Hewlett Packard signaal  
generator 608 AM-CW-  
Pulse 10-480 MC regel-  
bare verzwakker 220  
volt prima conditie  
6 mnd. garantie **445,-**

**L.E.D. Display**  
4 digits comm. cath.3,-

**KROMHOUTSTRAAT 36-38- IJMUIDEN  
TELEFOON 02550-11612.**

Soldeerbouten 3 modellen 40-60-80 Watt **9,95**

Audio versterker 4 Watt 4-16 Ohm 12-15 volt  
bouwpakket **9,75**

Diverse cassette motoren **2,50**



Stereo generator SMG 1 van radiometer  
instelbare deviatie. Uitschakelbare piloottoon.  
Pré emphasis instelbaar interne of externe mod.  
100 MHz uitgang (instelbaar) **395,-**



Jeep antenne 4,5 meter  
lang met zware kerami-  
sche voet coax aanslui-  
ting **35,-**

220 Volt lichtnet aansluitsnoeren aangespoten  
stekker **1,-**



Kristal gestuurde beveiligings zender. Freq.  
bereik 142-179 MHz  
met vox schakeling  
schakelt in bij geluid o.o  
te gebr. voor alarm of  
babyfoon. Fabrieks-  
nieuw maar ongetest  
**42,50**

Philips toongenerators GM 2308 echte sinus-  
generator. Hoge uitgangsspanning mogelijk  
**100,-**

Kristal 3.579545 **2,-**

Databoek voor AVO buizentesters **19,-**

**WEERSTAND PAKKET** met 91 waar-  
den 10 per waarde. Totaal 910 stuks **19,-**

**PRESALER IC MSL 2318** 100 delen  
tot 250 MC 10 delen tot 40 MC incl. printplaatje  
**9,75**

Display comm. anod. HP **1,75**

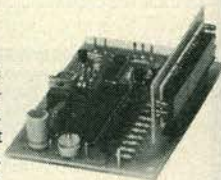
Akku monitor SBM 12 beveiliging voor uw ak-  
ku, waarschuwing tegen te diep ontladen **9,75**

Mechanisch digitale klok zgn. klappcijfers 220 V  
50 Hz met schakelfunctie **7,50**

Muffin computer blowers 12x12 cm 110 V  
getest **12,-**

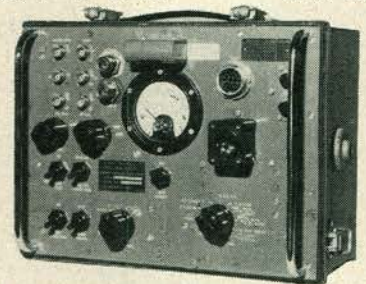
### FREQUENTIE COUNTER

Bouwkits max. freq.  
250 mc uitlezing 5 dig-  
its ingebouwde DIG.  
KLOK. Bouwpakket  
inc. alle onderdelen.  
Beschrijving etc. **69,-**



Frequentie counter IC pakket meet freq. tot  
250 MC 4 digit, mogelijkheid voor MF offset  
o.a. voor AM en FM pakket bestaat uit I.C  
MSM 5526 Prescaler MSL 2318 L.C.D. display  
en tijdbasis kristal (incl. beschrijving) **29,-**

Trafo's prim 220  
sec 6-0-6 volt **0,6 A 4,-**  
sec 13 volt **1,8 A 6,50**  
sec 16 volt **1,5 A 6,50**  
sec 6 volt **1,5 A 4,50**  
sec 6-0-6 volt **0,4 A 3,50**  
sec 0-7-15-30 volt **0,2 A 3,50**



Test apparaat voor TED-RED installatie  
(URR 13 ontv. en TED zender) meet gevoelig-  
heid vermogen etc. **95,-**

**Bestellingen kunnen schriftelijk of telefo-  
nisch gedaan worden. Zendingen ge-  
schieden onder vooruitbetaling op giro  
2700151 t.n.v. Smit Baco of onder re-  
mours. Voor exacte verzendkosten kunt u  
contact met ons opnemen.**

**Neem gerust uw echtgenoot of vrouw mee, wij hebben een grote kleding afdeling, o.a. jacks -  
spijkerbroeken - truien enz. en een afdeling legerkleding.**

**Verder nog ruim 200 m<sup>2</sup> technische legergoederen o.a. zenders, ontvangers, scoops,  
meetapparatuur en een grote sortering onderdelen.  
Deze technische legerdump hal is alleen open op donderdag koopavond van 19.00 t/m 21.00 uur  
en zaterdag. De ingang is dan via onze winkel.**



Voorspoedig 1985

# Vogelzang in viditel



**Nieuw!** TEAC 3 1/2 INCH DISK-DRIVE  
FD 35 A/B/E/F

- volledig compatibel met 5 1/4" drives
- direct drive borstelloze motor
- 4 modellen van 250 KB tot 1 MB

TYPE	A	B	E	F
Tracks	40	2x40	80	2x80
Capaciteit	125/250K	250/500K	250/500K	500K/1MB
Acces time	93 ms	93 ms	94 ms	94 ms
Almetingen	101,6 x 40 x 135 mm.			
Voeding	5 V 220 mA, 12 V 45 mA.			

**VOGELZANGPRIJS**

TYPE A	<b>625</b>	TYPE E	<b>749</b>
TYPE B	<b>799</b>	TYPE F	<b>899</b>

## Wafadrive



**Nieuw!**

## Dubbele drive voor Spectrum

**WAFADRIVE VOOR SPECTRUM 16/48 K**

- dubbele 128 K drive
- RS 232 interlace
- centronics interface
- direct aan te sluiten
- snelle en betrouwbare opslag.

**699**

Nu met gratis tekstverwerker "Spectral Writer"



Vertrouw uw software aan de goede hardware toe

**Scotch Diskettes van 3M**

**SCOTCH DISKETTES VAN 3M**

- 744-00 SSDD softsectored
- 744-10 SSDD 10 sectors
- 744-16 SSDD 16 sectors

**10 STUKS VOGELZANGPRIJS**

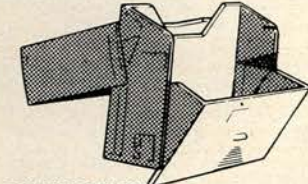
745-00 DSDD softsectored	<b>79</b>
745-10 DSDD 10 sectors	<b>120</b>
745-16 DSDD 16 sectors	

**10 STUKS VOGELZANGPRIJS**



**sinclair ZX PRINTER** Geschikt voor Sinclair Spectrum en ZX 81 of Timer 1000. Rechtsreeks aan te sluiten. Volledig ASCII en graphics en schermcopieer mogelijkheid. 50 kar/sec. Incl. rol thermisch papier. **ADVIESPRIJS 299,- VOGELZANGPRIJS 179**

## Luxe library box



**LUXE LIBRARY BOX** Voor 5 1/4" diskettes. Inhoud 10 stuks. Leverbaar in zwart, beige of grijs. **VOGELZANGPRIJS 995**

**3 1/2 INCH LIBRARY BOX** Voor 3 1/2" diskettes. **VOGELZANGPRIJS 995**

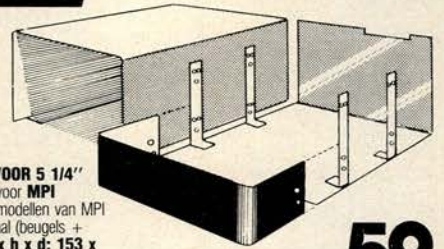


**ITT 2020 DISC DRIVES** In grijze behuizing met kabel passend op Apple® compatible disc-controllers

**VOGELZANG PRIJS 499**

**INKL. CONTROLLER MANUAL EN DISKETTE (3,2) VOGELZANGPRIJS 599**

## Universele behuizing Voor 5 1/4" disc-drives



**UNIVERSELE BEHUIZING VOOR 5 1/4" DISC-DRIVES** Te gebruiken voor MPI B51-B52 en 1 of 2 slimline modellen van MPI of TEAC, inkl. montage materiaal (beugels + schroeven). **Afmetingen: b x h x d: 153 x 98 x 270 mm. Blindplaat voor 1 slimline 7,50 VOGELZANGPRIJS 59**

## Computer tafel

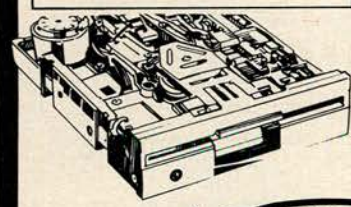


**ALLE APPARATUUR ERGONOMISCH OPGESTELD**

- Hoogte werkblad 75 cm.
- Afm. werkblad 70 x 95 cm.
- Afm. monitor plateau 33 x 85 cm.
- Eenvoudig te monteren.

**VOGELZANGPRIJS 199**

**Slechts de 1/2 hoogte van een normale drive (1.695" hoog) en zeer geruisloos.**



**MPI DISC DRIVE 501C**  
Kapaciteit sd 125 kb; (ongeformateerd) dd 250 kb; Tracks 40; Acces (track to track) 20 m sec; Transfer rate 125/250 kb/sec; Interface industrie/ANSI shugart® compatibel; Voeding +12 V, 1A + 5V 0,5 A; Sectoring soft, 10, 16. Afmetingen 41,3 x 146 x 190 mm **ADVIESPRIJS 599,- VOGELZANGPRIJS 399**

## Software

**VOOR ATARI, THORN-EMI ROM-PACKS:**

- Kickback
- Computer War
- Soccer
- Jumbo Jet Pilot
- Submarine Commander
- Darts.

**VOGELZANGPRIJS 49**



**COMMODORE VIC-20 ROM-PACKS:** Omega Race, Adventure Land, Avenger, Voodoo Castle, Raid on Ford Knox, Gorf, Super Lander. **VOGELZANGPRIJS 29**

**COMMODORE 64**

Superbase (disk)	<b>399,-</b>
Oxford Pascal (disk)	<b>27,-</b>
View data	<b>199,-</b>
Music composer	<b>35,-</b>
Zim Zala Birn	<b>45,-</b>
The Hobbit	<b>69,-</b>
Colossus Chess	<b>49,-</b>

**ACORN BBC-B**

Starbase	<b>375,-</b>
3-P Grand Prix	<b>35,-</b>
Johnny Reb	<b>34,50</b>
Paras	<b>34,50</b>
Chartbuster	<b>45,-</b>
Elite	<b>69,-</b>



Bestellingen en inlichtingen: Akerstraat 19, 6411 GV Heerlen, tel. 045-716055. 's Maandags gesloten. Verzending vanuit Heerlen. Alle prijzen inkl. BTW. Minimale bestelling 25,-. Prijswijzigingen voorbehouden. Levering zolang de voorraad strekt. Betaling in Nederland vooraf op giro nr. 1113345 of onder rembours. Buitenland alleen vooruitbetaling. Eindhoven, Heerlen, Maastricht.







**De Hannover-Messe is mijn beurs.**

**Je vindt daar**

**werkelijk alles**

**op het gebied van**

**elektronica en**

**elektrotechniek.**



Op de Hannover-Messe vindt u alle informatie over efficiënter produceren, over automatiseren. Maak kennis met de informatica van de toekomst, de nieuwste toepassingen van micro-elektronica naast energiebesparende techniek. Nergens doet u zoveel nieuwe ideeën voor uw onderneming op als hier. Kortom: als het om elektronica en elektrotechniek gaat, biedt de Hannover-Messe u een werkelijk volledig overzicht van de nieuwste ontwikkelingen en producten.

## Wereldmarkt Elektronica en Elektrotechniek

...op de absolute toppeer op beursgebied

Voor nadere inlichtingen:  
Nederlandse-Duitse Kamer  
van Koophandel  
Nassauplein 30  
2585 EC 's-Gravenhage  
Tel.: 070-651955  
Telex: 32138 Nedgilde

woensdag 17 t/m woensdag 24 april



# EEN VOORSPOEDIG 1985

### NIEUWJAARS-STARTSET !!



1229,-

COMX-35 computer 798  
Zenith ZVM 122/123 369  
Datarecorder 129  
  
complete set ! 1296  
(incl gratis software)



STAR matrix-printers:  
Gemini10X 80col-120cps 1349,-  
Gemini15X 132col-120cps 1998,-  
Delta 10 80col-160cps 2098,-  
Delta 15 132col-160cps 2849,-

### LET OP!!!

EPSON matrix-printers:  
RX-80 T 80col-100cps 1298,-  
RX-80 F/T 80col-100cps 1479,-  
FX-80 F/T 80col-160cps 1998,-  
RX-100F/T 132col-100cps 2198,-  
FX-100F/T 132col-160cps 2998,-

JUKI-6100 Daisywheel 2298,-

bovenstaande printers met 36p. Centronics-interface. Diverse andere opties leverbaar.

### INGEGOTEN PRINTTRANSFORMATOREN volgens VDE 0550

	1,5VA f 7,50	3VA f10,25	5VA f11,50	7,5VA f16,75	13VA f20,50
1x 6V	250mA	500mA	800mA	1,25A	2,15A
1x 9V	165mA	330mA	550mA	800mA	1,40A
1x 12V	125mA	250mA	415mA	625mA	1,05A
1x 15V	100mA	200mA	330mA	500mA	865mA
1x 18V	80mA	165mA	275mA	410mA	720mA
1x 24V	60mA	125mA	200mA	310mA	540mA
1x 30V	50mA	100mA	165mA	250mA	430mA
	f 8,35	f10,95	f12,45	f17,95	f22,00
2x 3V	250mA	500mA	800mA	1,25A	2,15A
2x 45V	165mA	330mA	550mA	800mA	1,40A
2x 6V	125mA	250mA	415mA	625mA	1,05A
2x 75V	100mA	200mA	330mA	500mA	865mA
2x 9V	80mA	165mA	275mA	410mA	720mA
2x 12V	60mA	125mA	200mA	310mA	540mA
2x 15V	50mA	100mA	165mA	250mA	430mA
2x 18V	40mA	80mA	135mA	200mA	360mA
2x 24V	30mA	60mA	100mA	150mA	270mA

Grotere aantallen op aanvraag.

### MONITORS

**ZENITH** 12" Non-Glare:  
ZVM 122-E (Amber) 369,-  
ZVM 123-E (Groen) 369,-

● **SANYO** 12" Non-Glare:  
DM 2212 CX (Amber) 398,-  
DM 2112 CX (Groen) 398,-

● **SANYO** 14" Color:  
CD 3195 C (CBM64) 1098,-  
CD 3185 A (Scart) 1245,-

Ook andere merken leverbaar. Bel beslist voor meer info.

**04752  
4163**

-- elke dag van 0900-1200 --

## HABE-POST

ANTWOORDNUMMER 1047, 6040 VB ROERMOND

Leveringen volgens onze leveringsvoorwaarden gedep KvK Roermond nr.23854 Verzendkosten: bij vooruitbetaling op giro nr 370387 of per ingesloten cheque/betaalkaart: f 6,00. Overige leveringen onder rembours. Geen minimum orderbedrag



# MEEK-IT GORIS DIL ELECTRONICA



**DUMP SENSATIEK**  
vanaf **4,95**  
West-Duits fabriekaat  
meer dan 15.000 TV modules en infrarood afstandbedieningen

## PRINT TRAFOS

- Hollands product, geïmpregneerd, ruim bemeten!
- NTR 206 6 V 600 mA 207 12 V 300 mA 208 2x6 V 2x300 mA 209 2x12 V 2x150 mA **9,90**
  - 220 2x6 V 2x800 mA 221 2x12 V 2x400 mA 237 2x9 V 2x500 mA 258 7,5+9+15 V 400 mA 229 2x9 V 2x350 mA 119 9 V 650 mA 215 2x15 V 2x200 mA 112 12 V 500 mA **11,90**

Prijzen voor grotere aantallen op aanvraag.

## PRINTJOENIT

**FREQUENTIE COUNTER**  
**99,-**  
Meet tot 250 MHz!!!  
Bouwpakket

**L.E.D. temperatuur meter** - 40 tot 150°C.  
2 dubbele jumbo displays maken ook aflezing in het donker mogelijk (bouwpakket) **79,50**

**L.C.D. transistor H.F.E. meter** **84,50**

**OPRUIMING 150 MHz FREQUENTIE COUNTER**  
idem met kleine defekten 39.50 **59,50**

## STAPPENMOTOREN

ook met korte as  
opruiming **125,-**  
**WARNER 3 FAZE STAPPEN MOTOR**  
12-24 Volt, 48 stappen

**SUP. ELECTRIC SLO-SYN-STAPPENMOTOR**  
200 stappen  
Type - SS50 - 1001 **295,-**  
Besturingsprint hiervoor 89.50

**SUPERIOR ELECTRIC**  
type: M061-FD-6120  
200 stappen...  
5 Volt - 1 Amp. **225,-**  
kompleet met stuurprint

**"STAG" PROGRAM MEERBARE TIMER**  
— 7 dagen cyclus —  
kan 4 apparaten schakelen **99,-**

**UNIVERSEELMETER**  
Onverwoestbare meters van russische makelij. Ideaal voor hobbyist. Wordt geleverd in de bekende degelijke metalen koffer.  
ingebouwde transistor-tester **69,50**

**DISC CONTROLLER AMI-16271-0-SHUGART**  
Wij weten wat het is!  
Voor de echte knutselaar!!!  
Dit mooie I.C. voor maar 10 stuks **49,50** **7,95**

**STEREO VERSTERKER**  
opname-weergave versterker. **25,-**  
Nog veel meer opname-weergave versterkers! Ook met dolby vanaf **69,-**

**HIFI EINDVERSTERKER**  
10 stuks 89.50 **9,90**  
14 Watt  
inclusief voeding, alleen trafo aansluiten  
voedingsspanning: 12-18

**ANTENNE VERSTERKER**  
Dikke film, Freq. bereik 27-900 MHz!  
Versterking: min. 17 dB **19,50**

**KEYBOARD**  
20 toetsen op = op **5,95**  
**6,95** zelf nazien  
**AFSTANDSBEDIENING - INFRAROED**  
11 halen - 10 betalen

Idem - echter splinternieuw! met teletekst, inclusief fotodiode, IF ontvanger, decoder IC (U336) en kristal **99,-**

## IS MEEK-IT GEK GEWORDEN?

**KLOK I.C.**  
AY-3-1203 van General Instruments  
Met schema!  
10 stuks **15,-**  
100 stuks **125,-**  
1000 stuks **990,-** **1,95**

**TESTBEELD GENERATOR**  
6 patronen (bouw pakket) **69,50**

**TELETEKST DECODER**  
Met voeding en afstandsbedieningskastje  
Verder nodig IF ontvanger  
IF diode  
Decoder IC **69,-**  
**6,95**  
**4,95**  
**39,50**

Komplete set (inbouw) met alle schema's **317,50**

**NICAD LADER**  
van westduitse fabrikant  
110 - 127 - 220 - 240 Volt  
Sec 12 Volt/1,8 Amp.  
afm. 274 x 103 x 150 mm  
gewicht 3,6 kg  
verzendkosten 15,- **99,-**

## COMPONENTEN

**HIGH - COM - TELEFUNKEN I.C.**  
U 401 BR **25,-**

**FREQUENTIE COUNTER ZELF BOUWEN?**  
Counter + prescaler IC: MSM 5525RS + MSL 2318. Bij bestelling opgeven voor LED of LCD uitlezing.  
Ook voor de frequentie uitlezing van uw tuner. **19,50**  
Dit komt echt nooit meer

## POSTORDERS

**070 600357**

**PARTIKULIER**  
\* per brief met ingesloten eurocheque of giro betaalkaart (pasnummer niet vergeten). Verzendkosten f 6,-.  
Geen minimum bedrag.  
\* vooruitbetaling op onze postgiro rekening 4354087. Verzendkosten f 6,-.  
Geen minimum bedrag.  
\* telefonisch of per briefkaart, verzending onder rembours (betaling bij ontvangst). Verzendkosten f 10,-.  
Minimum orderbedrag f 100,-.

**BEDRIJVEN**  
Conditie op aanvraag. Levering volgens onze gedeponeerde verkoopvoorwaarden (kopie op verzoek).

## DUMP VERKOOP

vanaf januari 1985 elke zaterdag van 11 - 17 uur.  
Meek-it electronica Dekkershoek 27. Den Haag (Industrieterrein Houtwijk)

**MAAK NU ZELF UW SCHAKELENDE VOEDING**  
• L296 5,1-40 Volt/4 Amp. **39,50**  
• Diode type SB 540 **5,90**  
• Spoel 300 uH **19,50**  
• Print **12,50**  
inclusief schema en print lay-out

**EPROM** TYPE 2716 **13,90**  
2732 **19,90**  
2764 **27,90**  
27128 **89,00**

## SECURITY TRANSMITTER

Wij kochten van een fabrikant splinternieuwe echter ongeteste kristal 2 meter zenders. (Freq. bereik 142 - 176 MHz). Met automatische VOX-schakeling, dus ook te gebruiken als babyfoon of alarmzender.  
De verkoopprijs van deze zenders is 150,-

Bij ons **49,50** excl. kristal

Enkele stuks met kristallen gemonteerd in kast **199,-**  
Idem zonder kristallen **125,-**

Technische gegevens:  
Voeding: 12 V  
Ruststroom: 50 mA  
Zendbereik: 15 km (mits zender en ontvanger van een beam antenne zijn voorzien)  
5 km (bij gebruik van groundplane)  
1 km (bij gebruik van een spriet-antenne)

## BABYFOONS

**TELEFOON - BABYFOON**  
1001 toepassingen - eenvoudig aan te sluiten **79,50**  
met snoer van 2 meter 89.50

**TYPE MBF**  
Dit type heeft een zeer gevoelige microfoon en wordt met 9 Volt gevoed. Door de trimmer voorzichtig kleine stukjes te verdraaien is het afstemgebied te beïnvloeden. De frequentie is regelbaar tussen 86 en 108 MHz. Ook hier geldt weer dat het bereik is te vergroten door een stukje draad te monteren op het aangegeven punt op de tekening. **25,-**

## INKOOP RESTPARTIJEN

070 - 976734  
Telex 31382

## VERKOOP DELFT

GORIS Electronica  
Binnenwatersloot 18a  
2611 BK Delft  
Tel. 015 - 130489  
Vrijdagavond - koopavond

## VERKOOP DEN HAAG

Meek-it electronica  
Stille Veerkade 17  
2512 BE Den Haag  
Tel. 070 - 600357  
Donderdagavond - koopavond

## VERKOOP ROTTERDAM

DIL Elektronika  
J. Ligthartstraat 59-61  
3083 AL Rotterdam  
Tel. 010 - 854213

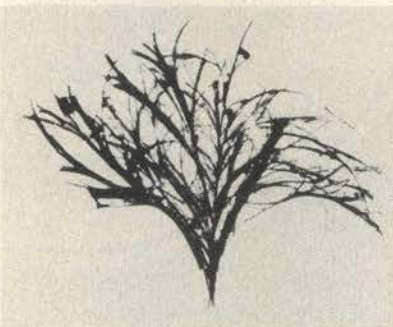
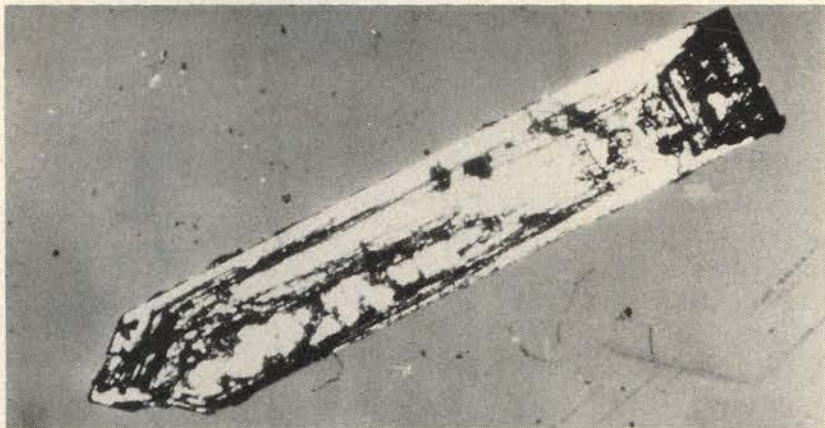


## kristalgroei in de ruimte

Tijdens vlucht no. 51A van het ruimteveer dat donderdag 8 november werd gelanceerd, voerde de Amerikaanse onderneming 3M chemisch onderzoek uit. Het betreft de besturing van eigenschappen en gedragingen van organische kristallen, die onder gewichtloze omstandigheden zijn ontstaan.

Deze experimenten zijn de eerste van een serie van meer dan zeventig die 3M in de komende tien jaar in de ruimte wil uitvoeren. Daartoe sloot de onderneming een tweejarige overeenkomst met de NASA. De nadruk tijdens de vlucht 51A ligt op basisonderzoek, niet op produktontwikkeling. Wetenschappers van 3M zullen de kristalgroei in de ruimte bestuderen ten behoeve van optische en andere eigenschappen. De resultaten kunnen leiden tot belangrijke toepassingen in enkele produktgroepen van dit concern, zoals elektronica, gezondheidszorg en beeldtechnologie. Produceren van perfecte kristallen zou kunnen leiden tot driedimensionele moleculaire opslag van geheugendragers. Geheugenkapaciteit kan daardoor wel 8 maal vergroot worden.

Dr. Christopher Podsiadly, hoofd van het wetenschappelijk laboratorium bij 3M, is van mening dat de gewichtloze toestand in het ruimteveer de kwaliteit van de kristallen kan bevorderen. Die kunnen wellicht groter en perfecter van vorm worden. De proeven tijdens de 51A-vlucht hebben betrekking op chemische oplossingen, die na vermenging organische kristallen vormen. De experimenten zijn in zes chemische reactorvaten uitgevoerd. Deze zijn speciaal voor ruimtegebruik ont-



worpen door wetenschappers van 3M. De diverse processen worden door een ingebouwde computer gestuurd; deze is eveneens door 3M-technici ontwikkeld.

In reactorvat 1 vindt menging plaats van ureum (opgelost in een methanol-oplossing) met toluen. Het resultaat is de vorming van ureum-kristallen. In de vaten 2 en 3 worden twee zouten, te weten cyanine-toslyate en tetraethylamonium-oxonol, samengebracht met een chloroform oplossing om een kristallijn zout — cyanine-oxonol — te vormen.

De inhoud van de vaten 4, 5 en 6 wordt beschouwd als eigendom van 3M. En wel in die zin dat hun resultaten gedurende een jaar niet worden bekendgemaakt. Op die manier krijgt de wetenschappelijke staf de gelegenheid commercieel bruikbare vindingen verder uit te werken en patenten daarvoor aan te vragen. In zijn toelichting op het huidige experiment, vertelde Podsiadly verder dat alle apparatuur op het middendek van het ruimteveer is ondergebracht. Dat is dezelfde ruimte waar ook de bemanning leeft en werkt.

Hoewel organische chemicaliën die zich nu aan boord van het ruimteveer bevinden, regelmatig in chemische laboratoria over de hele wereld worden gebruikt, is dit de eerste keer dat ze in dezelfde ruimte zijn als de bemanning. Dit scheidt een precedent voor het veilig functioneren van alle toekomstige systemen die in de

ruimte worden beproefd en die met chemicaliën werken.

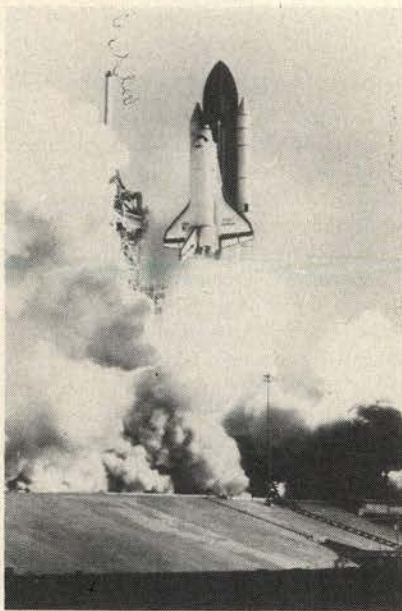
Podsiadly zei verder: "Het researchteam bij 3M heeft prima werk geleverd. In krap tien maanden tijd slaagde men erin de zeer ingewikkelde apparatuur te ontwerpen en te bouwen. Dit resultaat toont duidelijk dat we in staat zijn snel te reageren op wetenschappelijke eisen. Als 3M haar historische ontwikkeling, gekenmerkt door innovatieve research ombuigen tot goed op de markt afgestemde produkten, voortzet, dan zal de ruimte-technologie ons zeker naar belangrijke produkten voeren."

Tussen 1985 en 1995 zijn 72 vluchten gepland door de NASA. 3M participeert daarbij en verricht tijdens die vluchten wetenschappelijk onderzoek ten behoeve van produktontwikkeling in het gebied van de organische en polymeer-chemie. Het voorstel om deze serie vluchten uit te voeren, bevat onder meer het opstellen van ontwerpcriteria (tezamen met NASA) voor de bouw van een research-laboratorium. Dit is bedoeld om deel uit te gaan maken van een — in de negentiger jaren te lanceren — ruimtestation van de NASA.

Onlangs heeft 3M de oprichting van een Space Research and Applications Laboratorium bekendgemaakt. Hoofd van dit laboratorium wordt dr. Christopher N. Chow. Hij zal met een staf van vijftien wetenschappers gaan werken, waaronder zich deskundigen bevinden op gebieden als chemie, fysica en elektronica. Verder zullen er onderzoekers bij zijn die als vertegenwoordigers optreden van 3M's vier hoofdgroepen. Hun taak is 't om de ruimtevaart-projecten op de voet te volgen. (958 S)

## mikroselektuur

■ De firma KLS te Borger, die alles op het gebied van luidspreker-zelfbouw levert (onder andere ook de Vifaluidsprekers voor de Vivace-box), heeft een gewijzigd telefoonnummer. Het nieuwe nummer is 05998-35930.







# koffiedik

Nee, geen bespiegelingen over superchips of solid-state audio, deze keer. Wat dat betreft wachten we rustig af of eerdere voorspellingen uitkomen.

Laten wij gewoon eens wat mijmeren: kritiek op nul en fantasie op oneindig.

Eerst even wat uitgangspunten. Hoe staat het met de technologische ontwikkelingen? Nou, daar kunnen we kort over zijn: de super-chip van vandaag is het standaard-IC van morgen. Het gaat snel, razend snel; we krijgen hier regelmatig brieven met noodkreten in de zin van "Help! Ik heb twee jaar geleden mijn abonnement opgezegd. Nu ben ik weer geabonneerd (ik kreeg last van ontweningsverschijnselen) — maar ik snap er niets meer van!...".

Als wij ongebreideld willen fantaseren over de toekomst, mogen wij "intelligente apparaten", vèrgaande miniaturisatie en betaalbare prijzen gerust als vooronderstelling nemen.

En hoe staat het met óns, mensen-anno-1985? Eén ding is in elk geval duidelijk: nieuwe apparaten kunnen ons niet meer verbazen. De huisvrouw krijgt een nieuwe magnetron-oven,  $\mu$ P-gestuurd: gewicht en temperatuur van het eten worden automatisch gemeten. Ze hoeft alleen aan te geven dat 't 'n half haantje is, en de oven doet de rest. Wat hoor je dan, de

eerste avond? "Waarom doet dat stomme ding 't nou weer niet? Dit is toch programma drie...kip...Nou dan: START!... Ohhh... Het deurtje was niet goed dicht." -Klik!...

Goed. Ons tweede uitgangspunt is duidelijk. We verbazen ons nergens over — maar wij blijven wèl kritisch! Als zo'n "stom ding" niet doet wat we verwachten, gaat de lol er gauw af.

## Gebruiksvoorwerpen en rages

Als er iets "nieuw" is en niet te duur, wordt het gekocht. Met een beetje geluk (en veel reclame) wordt het een rage. Of "mode". Of een normaal gebruiksvoorwerp. Wat is het verschil?

Waarom zijn (of waren) magneetknijpers, de hula-hoop en de "magische kubus" van Rubik een rage? Waarom zijn (of waren) de Charleston, de mini-rok en aluminium audio-rekken een modeverschijnsel? Waarom zijn telefoons, wasautomaten en ritssluitingen gebruiksvoorwerpen? Het grote verschil lijkt te zitten in de "mensvriendelijkheid". De gebruiksvoorwerpen zijn gewoon handig. Ze maken het mogelijk om op een gemakkelijke manier iets te doen wat je wilde. Ze hebben een doel, ze voorzien in een behoefte. De rages en modeverschijnselen kunnen best wel



boeiend zijn, maar na een tijdje gaat "het nieuwe" eraf — en dan blijken ze onhandig te zijn, of niet mens-vriendelijk, of gewoon saai.

In dit verband: wat is de "home computer"? Rage of gebruiksvoorwerp? Zoals die nu zijn, zou ik zeggen: rage. Ze zijn betaalbaar en boeiend — verslavend zelfs. Als je ermee kunt werken, blijf je aan de gang. Tot twee uur 's nachts. (Persoonlijke ervaring!). Maar waarom eigenlijk? Juist! Omdat die "stomme dingen" alsmat niet willen begrijpen — en dus doen — wat je eigenlijk wilt! Ze zijn niet "mens-vriendelijk". En daar knappen de meeste computer-bezitters op af. De standaard-spelletjes gaan vervelen; het "familiegeheugen" was toch toegankelijker toen het gewoon in de telefoonklapper stond; zelf programmeren lukt niet zo best. Dus? In negen van de tien gevallen zal de computer in de kast verdwijnen. Leuk als er eens bezoek komt, maar verder... Bij die laatste één op de tien blijft er meer interesse. (Elektuurlezers vormen binnen deze groep de hoofdmoot!). Die willen méér. Voor deze groep is de computer een hobby — maar géén gebruiksvoorwerp. Daarvoor is hij nog niet voldoende "mens-vriendelijk".

## De toekomst

Nu komen we aan het koffiedik toe. Wat staat ons te wachten? Welke rages zullen opkomen en weer verdwijnen; welke gebruiksvoorwerpen zullen komen en "normaal" worden?

Zoals gezegd, de goedkope "huiscomputer" lijkt de kenmerken te hebben van een rage. Ook de nieuwe MSX-apparaten — die beloven zelfs een enorme rage te worden: ze lijken "net echt", er is veel "software" beloofd, en ze zijn alleszins betaalbaar. Maar toch... "mens-vriendelijk"? Nou, nee. Voorzien in een echte behoefte? Nou, nee.

Zo'n zakagenda-in-een-polshorloge, zoals onlangs door Seiko gelanceerd? Met uitwisselbare spelletjes; het geeft zelfs de tijd aan! Dat is een twijfelgeval. Een "ouderwetse" papieren agenda is overzichtelijker en goedkoper; bovendien kun je nieuwe gegevens inbrengen zonder eerst de gebruiksaanwijziging te lezen. Maar toch: een horloge heb je altijd bij je, en een agenda kun je vergeten.

Wat zijn onze "echte" behoeften — in welke richting moeten wij toekomstige gebruiksvoorwerpen zoeken? Laten wij er eens een paar opsommen:

■ **Rust.** Een geluidshinderonderdrukker zou wenselijk zijn. Ingebouwd in de gemakkelijke stoel, of aan het hoofdeinde van 't bed. Technisch is dit uitvoerbaar — maar duur, nog.

■ **Kommunikatie,** maar wel selektief. Dit is een breed terrein. Zo voor de vuist weg, iets dat beslist technisch uitvoerbaar is: een nieuwe PTT-service voor "even-bijpraten"-telefoontjes. Piet kan doorgeven dat hij een keer met z'n broer wil bellen. Alle abonnees geven aan wanneer ze lie-

ver niet gestoord willen worden, bijvoorbeeld met een schakelaar op de telefoon. De eerste de beste keer dat Piet en z'n broer beiden vrij bereikbaar zijn, maakt de computer de verbinding.

■ **Informatie.** Stel: ik ben geïnteresseerd in internationaal nieuws, schaken, hypotheek-rente, technische nieuwtjes en stripverhalen. Welke krant moet ik kopen? Mijn eigen, hoogst-persoonlijke versie, die ik bij de eerste vol-elektronische uitgeverij Soft-sell besteld heb! Iedere morgen rolt mijn krant uit de printer, zonder beursberichten en voetbaluitslagen.

■ **Lektuur:** boeken en tijdschriften, voor ontspanning of om iets bij te leren. De huidige uitvoering heeft onmiskenbare voordelen: handzaam, goed leesbaar, en relatief goedkoop. Wat deze punten betreft is een "beeldscherm" beslist geen verbetering! Toch heeft ook het elektronische systeem voordelen: de gegevens zijn heel gemakkelijk en goedkoop te verspreiden, en ook de opslag kan erg compact zijn — op mini-cassette of mini-floppy. Wat hebben we dus nodig? Een handzaam, niet-te-duur, batterij-gevoed "leesboek", met een duidelijk leesbaar scherm. Cassette erin, en lezen maar. Boek uit? Dan maar een nieuwe opvragen, via de telefoon.

Dat kan wel eens een gebruiksvoorwerp worden!

■ **Lichamelijke hulpmiddelen,** zowel voor gezonde mensen als voor (licht-)gehandicapten. Betere gehoorapparaten, bijvoorbeeld; maar ook een nachtblind (met lichtversterker) — veel handiger en energiezuiniger dan een zaklantaarn. Of een spier-prikkelende massagegordel om zittend te kunnen trimmen — een goede kanshebber voor een rage!

■ **Elektuur.** Welke artikelen zullen er over een jaar of tien staan in zo'n "Maandblad voor Elektronica"? Met dezelfde uitgangspunten — praktijkgericht, gebruikmakend van moderne technologie, breed georiënteerd op alle aspecten van de elektronica — zal de inhoud heel anders zijn. Of... toch niet? We zullen nog steeds audio-voorversterkers publiceren, maar dan met een 32-polige ingangsbuss voor die nieuwe audio-ROM's. We zullen die nieuwe mega-byte geheugen-IC's combineren met die spotgoedkope A/D- en D/A-converters, en er een nabouwzeker nagalm-unit mee maken.

We zullen een luxe huistelefoon-centrale maken, voor aansluiting op het normale telefoonnet. Tegen die tijd mag dat van Tante Pos.

We zullen een "muziek-zoeker" maken, die de radio (ja, die bestaat nog) automatisch afstemt op een zender die géén reclameboodschappen uitstraalt.

We zullen... nou ja, dat zien we dan wel weer... In elk geval: we zullen het nog steeds interessant weten te maken! ■



Computers, video-spelen, videokamera's, spelcomputers, etc. — al die dingen produceren video-signalen die men graag via de TV zichtbaar wil maken. Wanneer de TV in kwestie geen video-ingang bezit en men het te ingrijpend vindt om er zo'n ingang op te maken, dan vormt een modulator als deze dé oplossing: een simpel klein schakelingetje dat het videosignaal zodanig bewerkt dat het via de antenne-ingang de TV kan worden binnengeloodst.



# VHF/UHF TV-modulator

voor elke TV  
zonder video-  
ingang

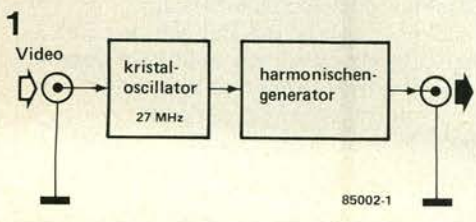
Geschatte bouwkosten:  
f 30,— (inkl. print)

**Figuur 1.** Een TV-modulator is in feite een klein TV-zendertje. In ons geval bestaat die zender uit een (AM-)moduleerbare oscillator, gevolgd door een harmonischen-opwekker.

Eigenlijk is een "TV-modulator" gewoon een zendertje. Een kleintje weliswaar, maar niettemin een heuse TV-zender. Want wat doet zo'n modulator in feite? Als regel — en dit ontwerp vormt daarop geen uitzondering — gaat het om een simpele oscillator die een draaggolf opwekt waarvan de frekwentie zich ergens in het VHF- of UHF-gebied bevindt. Vervolgens wordt de oscillator gemoduleerd met het videosignaal en wordt de aldus gemoduleerde draaggolf via een kabel toegevoerd aan de antenne-ingang van de TV. We hoeven de TV nu alleen nog maar af te stemmen op de juiste frekwentie en klaar is Kees!

## Opzet

Helemaal zo simpel als zojuist is voorgesteld, ligt de zaak natuurlijk ook weer



niet, want de mini-zender moet wel aan een aantal eisen voldoen. Zo mag de frekwentie stabiliteit niets te wensen overlaten, terwijl ook de geleverde beeldkwaliteit boven elke verdenking verheven moet zijn. Die stabiliteit hebben we door toepassing van een kristaloscillator bereikt. Voor de kwaliteit zorgt een goed uitgekende dimensionering: de modulator maakt een oplossend vermogen van 80 karakters per regel mogelijk — dus dat zit wel goed.

Dan hebben we nog te maken met een ander belangrijk punt — en wel de frekwentie waarop wordt uitgezonden. Als dat, zoals hierboven gesuggereerd, slechts één enkel kanaal is, dan ontstaan er nogal wat praktische problemen. Bijna elke gebruiker zal namelijk weer een ander kanaal wensen; het draaggolpje is soms lastig op te sporen; en als de frekwentie er een beetje naast zit ontvangt men helemaal niets. Veel beter is het om te zorgen dat het geproduceerde HF-signaal een flink aantal verschillende frekwenties bevat. Het afstemmen van de TV wordt dan een stuk gemakkelijker en er zal voor iedereen wel een geschikte frekwentie bij zijn.

Hoe dit is gerealiseerd maakt het blok-schema van figuur 1 duidelijk. Te zien is dat onze TV-modulator bestaat uit twee delen, te weten een moduleerbare kristaloscillator en een harmonischengenerator. De oscillator draait op een frekwentie van 27 MHz — een vrij lage frekwentie, waarvoor heel goedkope kristallen in de handel zijn. Met behulp van de harmonischengenerator wordt het oscillatorsignaal vervolgens a.h.w. omgevormd in een frekwentiespektrum bestaande uit een hele reeks harmonischen: dus alle veelvouden van 27 MHz die maar denkbaar zijn, tot een (door ons gemeten) frekwentie van ca. 1800 MHz toe! Het uitgangssignaal van de TV-modulator bestaat derhalve uit een heleboel kleine piekjes die in feite elk op zich een compleet zender-signaaltje vormen. Daarvan bevindt er zich tenminste altijd één in band I (VHF, kanalen 2...4), eveneens eentje in band III (VHF, kanalen 5...12) en talloze in de UHF-band IV en V (kanalen 21...69).

## Het schema

Na het lezen van het bovenstaande valt het schema (figuur 2) waarschijnlijk alleen maar mee. Het gaat in wezen om een vrij eenvoudig stukje elektronica.

De kristaloscillator is opgebouwd rond een BFR91 (T1) — een uitermate snelle HF-transistor. De amplitudemodulatie vindt plaats via de basis van T1. Verder valt er over de oscillator niet zo bar veel te vertellen, met uitzondering misschien van het feit dat men zich bij de T1 omringende componenten zeer nauwkeurig aan de opgegeven waarden dient te houden. Maar bij een HF-schakeling als deze spreekt dat eigenlijk vanzelf. De "harmonischen-opwekker" wordt gevormd door de twee Schottky-dioden



D1 en D2. Doordat deze zeer snel moeten schakelen in het ritme van het 27 MHz signaal, zorgen ze voor zeer krachtige harmonischen tot in het Gigahertz-gebied. Met P1 kan de modulatie diepte worden ingesteld, terwijl met P2 de DC-instelling van de oscillator kan worden gevarieerd. Door de beide potmeters in combinatie te gebruiken, kan zowel op negatieve als positieve amplitudemodulatie worden ingesteld — iets dat noodzakelijk is, omdat de geproduceerde harmonischen elkaar wat dit betreft afwisselen. Op de instelling van P1 en P2 komen we zodadelijk terug. Voor de voeding heeft men de keuze tussen een ongestabiliseerde spanning van 8...30 volt of een (bijv. van de computer afkomstige!) gestabiliseerde 5 volt. In het laatste geval kan IC1 vervallen.

## Bouw

Figuur 3 toont het minuscule printje waarop de schakeling is ondergebracht. Een dubbelzijdige print bleek voor een goede werking niet per se nodig, zodat we daar prompt van afgezien hebben om de nabouwers niet onnodig op kosten te jagen.

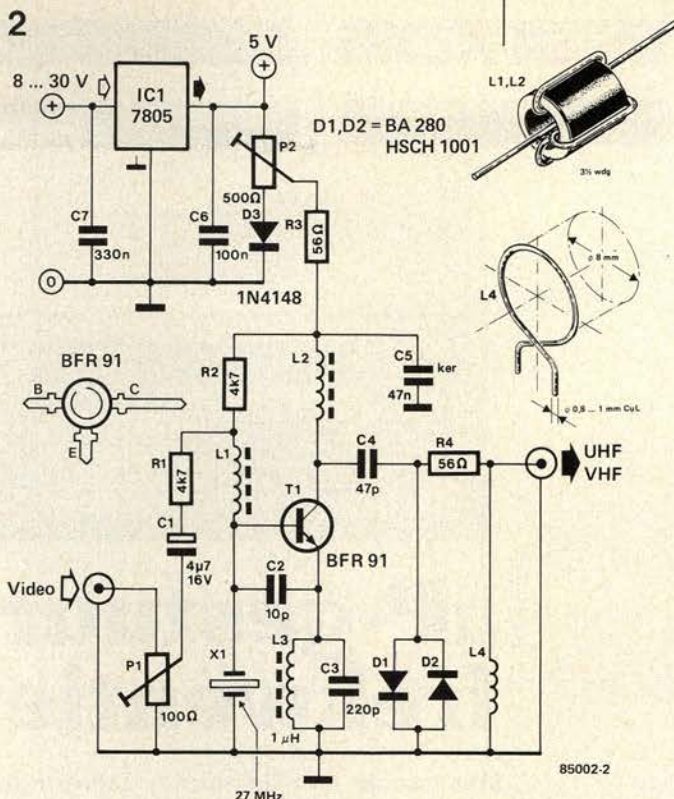
Het "bekomponeren" van het printje zal niet veel hoofdbreken kosten. Ook de spoeltjes — iets waar velen traditiegetrouw nog altijd moeilijk tegenaan kijken — vormen nauwelijks een probleem. L1 en L2 bestaan uit 3½ winding gelakte koperdraad (dikte 0,2 mm) op een 3,5 mm ferrietkraaltje; L3 kan zo worden gekocht en L4 bestaat uit één enkele vrijstaande winding koperdraad (0,8...1 mm dik) met een diameter van 8 mm.

Het gebruikte kristal mag elke frekwentie hebben tussen 25 en 30 MHz, zolang het maar een 3de overtone-kristal is. Ideaal zijn natuurlijk 27 MHz-kristallen, want die zijn overal voor een prikkie te koop. Ja, en dan nog de dioden D1 en D2. De verkrijgbaarheid daarvan kan hier en daar problemen geven, maar de beter gesorteerde zaken moeten u er beslist aan kunnen helpen. In de onderdelenlijst staan verschillende typen genoemd, maar in principe zijn ook andere uitvoeringen bruikbaar. Eigenlijk is alleen van belang dat er UHF-Schottky-dioden worden toegepast, het exakte type doet er minder toe.

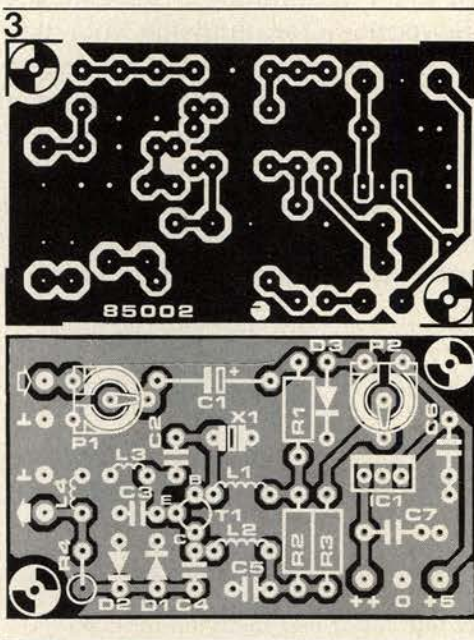
## Afregeling

De afregeling van een TV-modulator is een zaak die een beetje "Fingerspitzengefühl" vraagt. Een simpel kant-en-klaar-recept, zo van "potmeters in de middenstand", valt helaas niet te geven omdat de instelling te veel afhankelijk is van de harmonische waarop men afstemt. Het beste kunt u als volgt te werk gaan:

- Zet de TV op maximale helderheid en contrast.
- Sluit een videosignaal aan op de modulator (bij voorkeur een video-opname van een testbeeld) en sluit de uitgang van de modulator aan op de antenne-ingang van de TV.



Figuur 2. Het schema. Rond T1 is de 27 MHz-oscillator opgebouwd, terwijl de Schottky-dioden D1 en D2 de harmonischenproductie voor hun rekening nemen.



Figuur 3. De print kon (gelukkig!) enkelzijdig blijven; dit omdat alle kritische spoortjes door een overvloedige hoeveelheid "massa-koper" worden omgeven.

## Onderdelenlijst

### Weerstanden:

- R1, R2 = 4k7
- R3, R4 = 56 Ω
- P1 = 100 Ω instel
- P2 = 500 Ω instel

### Kondensatoren:

- C1 = 4μ7/16 V
- C2 = 10 p
- C3 = 220 p
- C4 = 47 p
- C5 = 47 n ker.
- C6 = 100 n
- C7 = 330 n

### Halfgeleiders:

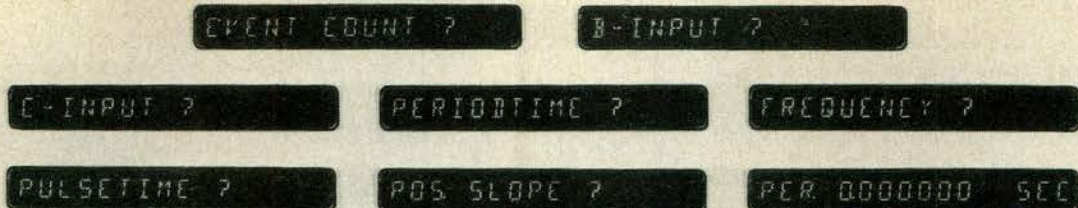
- T1 = BFR 91
- D1, D2 = BA 280, HSCH 1001 (1N6263, BA 481)
- D3 = 1N4148
- IC1 = 7805

### Diversen:

- L1, L2 = 3½ w 0,2 mm CuL op ferrietkraal 3,5 × 3,5 mm
- L3 = 1 μH
- L4 = 1 w 0,8...1 mm CuL, φ 8 mm
- X1 = kristal 25...30 MHz, 3de overtone

- Zet P2 in de middenstand en draai P1 op nul (helemaal linksom).
- Stem de TV af op een harmonische, liefst in een van de VHF-banden (kan. 2...12). Een juiste afstemming is te herkennen aan het feit dat de sneeuw in het beeld verdwijnt en/of het scherm donker wordt.
- Draai P1 een heel klein beetje open tot er "iets" zichtbaar wordt.
- Regel P2 af op optimale beeldkwaliteit. Laat het beeld nog te wensen over, regel dan P1 ietwat bij en probeer vervolgens voor P2 een betere instelling te vinden.
- Lukt het niet om een fatsoenlijk beeld te krijgen, stem de TV dan af op de eerstvolgende harmonische. Nu moet het beeld wél optimaal te krijgen zijn!





## μP-gestuurde frequentiemeter

nauwkeurig,  
snel, gebruiker-  
vriendelijk en  
praktisch

Het neusje van de zalm...superdeluxe...foolproof...en zo kunnen we nog meer superlatieven bedenken voor deze schitterende frequentiemeter. Eindelijk voor de hobbyist een frequentiemeter die zich kwa eigenschappen, mogelijkheden en bedieningsgemak kan meten met veel duurdere (professionele) fabrieksapparatuur. Dit is het resultaat van team-werk. Menig Elektuurontwerper heeft hier slapeloze nachten aan overgehouden om elk detail van de schakeling te optimaliseren. Ons advies aan elke lezer is dan ook: lees dit verhaal voordat u "zomaar" een frequentiemeter gaat bouwen of kopen. Tien tegen een dat het dan dit ontwerp wordt!

### Technische gegevens:

- frequentiebereik:  
0,01 Hz...1,2 GHz
- periodetijdmeting:  
10 ns...100 s
- pulstijdmeting:  
0,1 μs...100 s
- pulsteller:  
0 tot 10<sup>9</sup> pulsen
- keuze tussen 6 en  
7 digits nauwkeurigheid
- meettijd bij frequentie-  
meting:  
  - < 0,2 s (6 digits) bij  
f > 20 Hz
  - < 2 s (7 digits) bij  
f > 2,5 Hz
- auto-rangings in alle  
bereiken
- 16-digits alfanumeriek  
display met interactieve  
bediening
- gevoeligheid:  
ingang A:  
10 mV<sub>eff</sub> (R<sub>in</sub> = 2 MΩ)
- ingang B:  
TTL- of CMOS-nivo  
(R<sub>in</sub> ≈ 25 kΩ)
- ingang C:  
10 mV<sub>eff</sub> (R<sub>in</sub> = 50 Ω)  
met prescaler  
(>100 MHz):  
100 mV<sub>eff</sub>  
(R<sub>in</sub> = 50 Ω)

Alweer zo'n ontwerp waar een microprocessor inzit, zal waarschijnlijk de eerste gedachte bij vele lezers zijn. Geen probleem hoor, hier is de microprocessor nu eens werkelijk gebruikt om het geheel beter en tegelijk eenvoudiger te maken, terwijl de bediening door de aanwezigheid van de microprocessor zodanig is vereenvoudigd dat de gebruiker niet eens een handleiding nodig heeft. Laten we eens gaan kijken welke voordelen de microprocessor hier biedt ten opzichte van een diskreet ontwerp.

Ten eerste de auto-rangingsmogelijkheid. Zonder microprocessor zou dat handen vol IC's kosten. Nu doet het "rekenmachien" het werk.

Als tweede punt hebben we de toegepaste meetmethode, waarover ook al iets is geschreven in het inleidende artikel van het decembernummer. De zogenaamde reciproke meting, die straks nog uitvoerig wordt besproken, is alleen maar mogelijk met behulp van een microprocessor, daar er behoorlijk gerekend moet worden. Voordelen van de reciproke meting: een maximale nauwkeurigheid bij een minimale meettijd. Deze meetmethode wordt toegepast bij frequentie- en periodemeting. Een ander voordeel: draaischakelaars met veel standen zijn overbodig. Enkele simpele druktoetsjes voor de bediening zijn

voldoende.

En als er toch een microprocessor in zit, dan kan ook een alfanumeriek display worden toegepast. De bediening wordt hierdoor wel zeer eenvoudig. De frequentiemeter voert een vraag- en antwoordspelletje met de gebruiker, waarop alleen maar met ja en nee hoeft te worden geantwoord. Bovendien geeft het display tijdens het meten precies aan wat de meter aan het doen is en welke eenheid bij de gemeten waarde hoort. Bijvoorbeeld: **FREQ. 1.234567 KHZ** en **PER. 8.61059 MSEC**. De prijs van zo'n alfanumeriek display met bijbehorend controller-IC komt ongeveer overeen met die van een stel goede 7-segment-LED-displays met bijbehorende sturing, dat vormt dus verder geen probleem.

Uitbreidingen en aanpassingen kunnen bij de frequentiemeter vrij gemakkelijk worden toegevoegd, meestal door eenvoudig de software aan te passen. Hierbij kan men bijvoorbeeld denken aan een IEEE-uitgang of het invoeren van offset-frequenties.

Tenslotte moet de frontplaatfolie met ingebouwde lichtedruk-membraanschakelaars nog even worden vermeld. Hiermee kan men het apparaat een professioneel uiterlijk geven en wordt bovendien de inbouw in de kast sterk vereenvoudigd.



# Het meetprincipe van de frekwentiemeter

$\mu$ P-gestuurde  
frekwentiemeter  
elektuur januari 1985

Als we de elektronica van de frekwentiemeter gaan bekijken in de vorm van blokken, dan kunnen we eerst een grove indeling maken in drie gedeelten (zie figuur 1): de microprocessor, de counter-hardware en de display-controller. Het microprocessorgedeelte bestaat uit een standaard 6502-systeem met RAM (6116), EPROM (2732) en PIA (6821). Deze opzet is zo "gewoon" dat daar nauwelijks iets over te vertellen valt. Het programma in de EPROM wordt door de  $\mu$ P afgewerkt, waarbij de RAM dient als kladblok voor het opslaan van gegevens en de PIA voor de communicatie tussen de hardware en de  $\mu$ P. De display-controller wordt in het volgende nummer nog uitgebreid besproken, dat kan hier dus achterwege blijven. We gaan hier echter wel de counter-hardware uitgebreid behandelen aan de hand van blokschema's en tijdvolgordediagrammen, want dat is belangrijk voor een beter begrip van de werking van de hele schakeling.

De hardware wordt geheel vanuit de microprocessor bestuurd, waarbij met behulp van twee multiplexers wordt gekozen uit de diverse meetmogelijkheden. Met de volgende blokschema's worden de diverse meetmogelijkheden uitgebreid besproken. Daarbij zijn in elk schema alleen de voor die bepaalde functie werkzame componenten getekend. De multiplexers zijn hierbij vervangen door doorverbindingen. Dat alles voor de duidelijkheid. Maar eerst een algemeen stukje over het toegepaste meetprincipe.

## Veel rekenen

In het decembernummer is al heel even-tjes toegelicht hoe de frekwentiemeter werkt. De microprocessor begint met het instellen van de programmeerbare deler op zijn minimale waarde. Dit betekent dat de deler na de ontvangst van één periode van het ingangssignaal stopt met meten. Deze procedure dient als proefmeting voor de voorbereiding van de echte

meting. Voordat kan worden gestart met de echte meting, moet namelijk bekend zijn welke deelfactor moet worden ingesteld. Via de proefmeting wordt de periodeduur van het ingangssignaal bepaald, waarna de processor berekent welk veelvoud van die periodetijd binnen de gewenste meettijd in de teller kan worden opgeslagen. Aan de hand daarvan wordt dan de deelfactor van de programmeerbare deler ingesteld. Die deelfactor is altijd een macht van 2. De meettijd bedraagt in dat geval:  $2^n \times T$ , waarbij T de periodetijd is en n het getal dat op de programmeerbare deler wordt gezet. Doordat het aantal perioden dat wordt gemeten, altijd een macht van twee is, kan de meettijd bij verschillende frekwenties ook een faktor twee variëren. Een voorbeeld: we kiezen voor een nauwkeurigheid van 6 cijfers. De meettijd (gate-tijd) voor deze nauwkeurigheid bedraagt min. 0,1 s. Stel dat de te meten frekwentie 5 kHz is, dus de periodetijd  $T = 200 \mu\text{s}$ . Na de proefmeting voert de microprocessor snel de volgende berekeningen uit:

$$2^n \cdot 200 \cdot 10^{-6} \geq 0,1 \Rightarrow 2^n \geq 500 \Rightarrow n = 9 \text{ en } 2^9 = 512$$

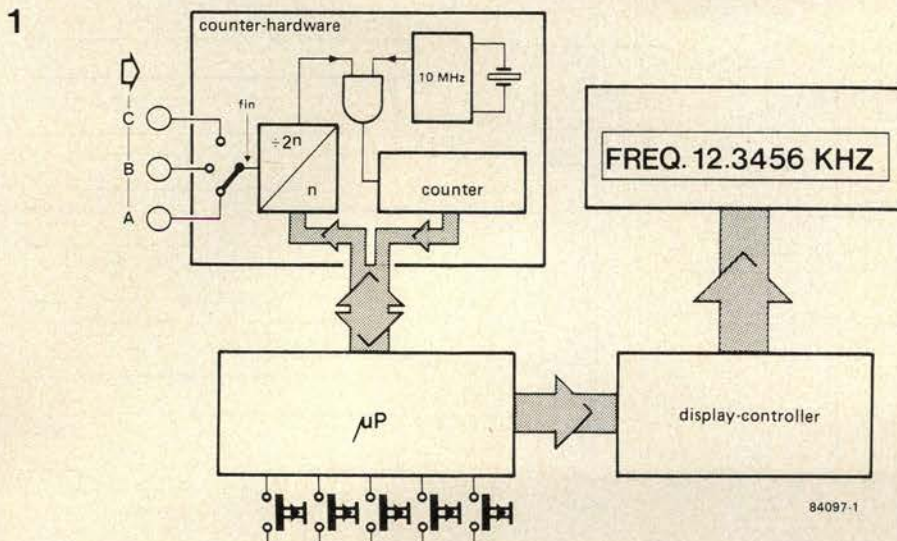
Dat laatste geval is de deelfactor voor de programmeerbare deler. De gate-tijd bedraagt nu  $512 \cdot 200 \cdot 10^{-6} = 0,1024 \text{ s}$ . Bij 2,6 kHz zou je krijgen:  $T = 385 \mu\text{s}$ .

$$2^n \cdot 385 \cdot 10^{-6} \geq 0,1 \Rightarrow 2^n \geq 260 \Rightarrow n = 9 \text{ en } 2^9 = 512$$

Nu wordt dus dezelfde deelfactor ingesteld, maar de gate-tijd bedraagt hier  $512 \cdot 385 \cdot 10^{-6} = 0,197 \text{ s}$ .

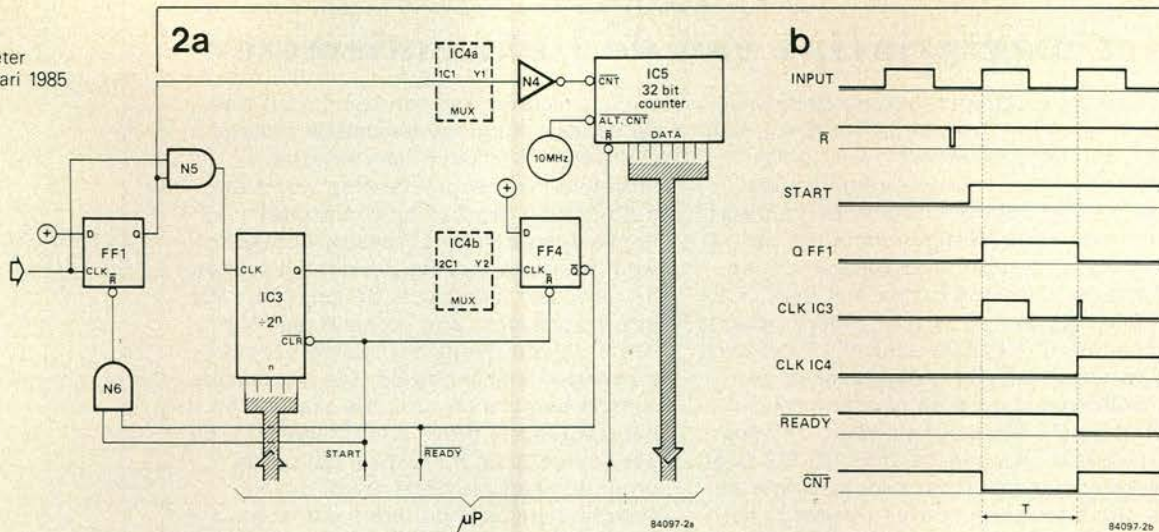
Bij 2,5 kHz valt de gate-tijd echter weer terug, want dan wordt de deelfactor  $2^8 = 256$ . De meettijd is  $2^8 \cdot 400 \cdot 10^{-6} = 0,1024 \text{ s}$ .

Nadat de "echte" meting is uitgevoerd, wordt de inhoud van de teller (X) door de processor uitgelezen. Dat getal is de gate-tijd, vermenigvuldigd met  $10^7$  (de referentiefrekwentie van 10 MHz). De gate-tijd is  $2^n \cdot T$ , zodat  $X = 10^7 \cdot 2^n \cdot T$ . We nemen nog eens  $f = 2,6 \text{ kHz}$ , waaruit volgt



Figuur 1. Een sterk vereenvoudigd blokschema van de frekwentiemeter. De microprocessor regelt de hele elektronische huishouding in de meter.





Figuur 2. Deze onderdelen "spelen mee" bij het verrichten van een proefmeting bij de frequentie- en periodefunctie. Tevens is het bijbehorende tijdvolgordediagram gegeven.

$T = 1/2600$  s. Dan  
is  $X = 10^7 \cdot 512 \cdot \frac{1}{2600} = 1969230$ . Aan de hand van dit getal en de ingestelde deelfactor kan de µP de frequentie of de periodetijd (ligt eraan welke functie is gekozen) berekenen:

$$f = \frac{10^7 \cdot 2^n}{X} = 2,60000 \text{ kHz}$$

$$T = \frac{X}{10^7 \cdot 2^n} = 384,615 \mu\text{s}$$

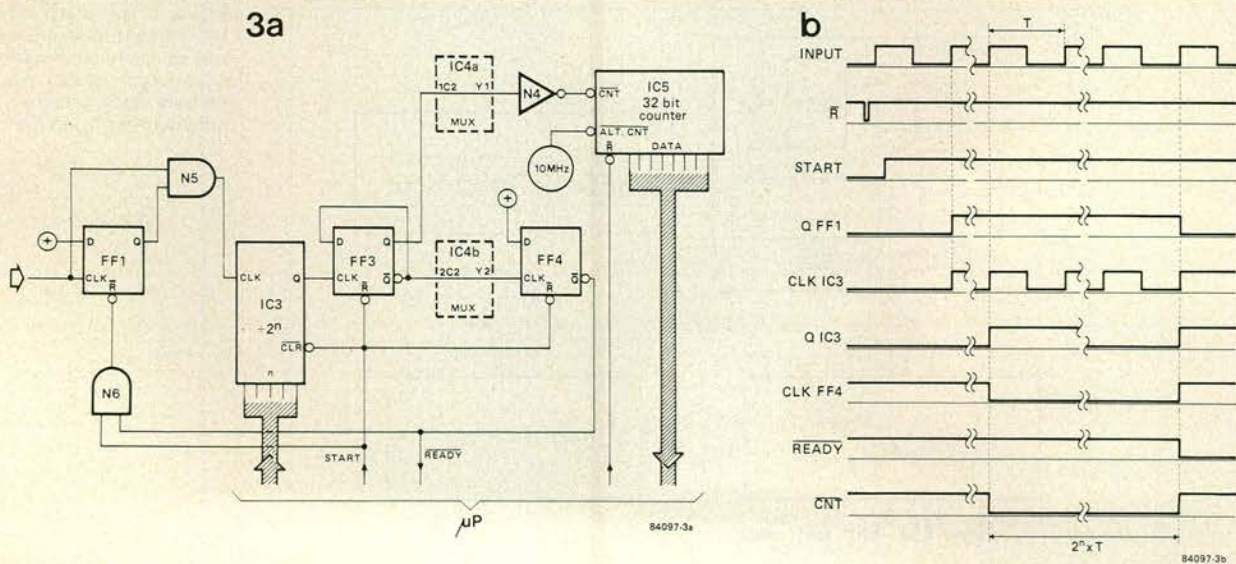
Zo werkt dus de frequentie- en periodemeting. Nu zullen we aan de hand van het blokschema eens gaan kijken hoe dat in de praktijk is gerealiseerd.

### Frequentie- en periodemeting

In figuur 2a is de opzet getekend voor de proefmeting bij frequentie- en periodemeting. De multiplexers zijn door de µP zo geschakeld dat het uitgangssignaal van FF1 wordt doorgestuurd naar N4 en uitgang Q van IC3 is verbonden met de klok-ingang van FF4. Het tijdvolgordediagram staat in figuur 2b. Eerst wordt de 32-bits teller gereset, waarna het hardware-gedeelte door middel van een START-sig-naal wordt vrijgegeven. De deelfactor van IC3 is ingesteld op  $2^2$  (minimale

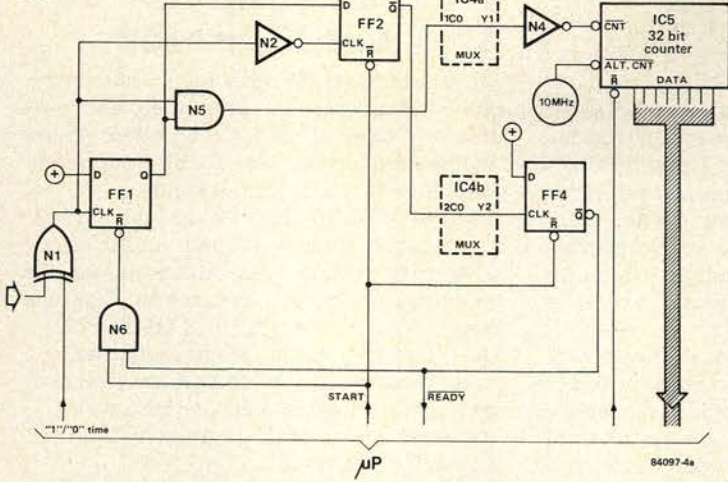
deelfactor van het IC). Bij de eerstvolgende positieve flank van het ingangssignaal wordt uitgang Q van FF1 "1", waarna N5 het ingangssignaal kan doorgeven naar IC3. Tevens wordt op dat moment gestart met het tellen van 10 MHz-pulsen in IC5, aangezien CNT "0" wordt. Bij de tweede positieve flank van het ingangssignaal wordt uitgang Q van IC3 hoog (bij een deelfactor van  $2^n$  wordt de uitgang namelijk na de  $2^{n-1}$ -de positieve flank "1"). De READY-lijn wordt dan nul en FF1 krijgt een reset-sig-naal, waardoor de Q-uitgang nul wordt en CNT "1", wat tot gevolg heeft dat IC5 stopt met tellen. Ofschoon de teller IC3 op een deelfactor 4 stond ingesteld, is de uitgang al na één periode van het ingangssignaal hoog geworden, zodat de teller-inhoud van IC5 ook geldt voor de duur van één periode. Zoals we zojuist hebben beschreven, wordt uit dat getal de deelfactor berekend. Daarna kan worden begonnen met de echte meting. Voor de werkelijke meting worden de multiplexers zo geschakeld dat uitgang Q van FF3 wordt verbonden met N4 en uitgang Q van FF3 met de klok-ingang van FF4 (zie figuur 3a). De deelfactor van IC3 wordt eerst op de door de µP berekende waarde ingesteld. Na het START-sig-naal

Figuur 3. Dit is de opzet voor de werkelijke frequentie- of periodemeting.

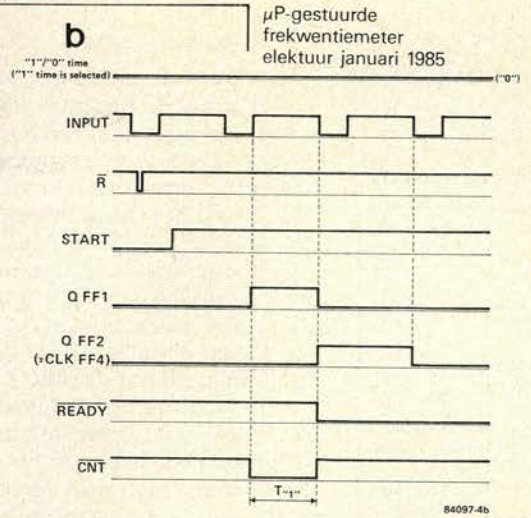




4a



b



µP-gestuurde  
frequentiemeter  
elektuur januari 1985

wordt de Q-uitgang van FF1 hoog bij de eerstvolgende positieve flank van het ingangssignaal, waarna N5 het signaal kan doorgeven aan IC3. Na  $2^{n-1}$  perioden (of beter: positieve flanken) wordt de uitgang van IC3 "1", FF3 krijgt een klokpuls en op dat moment mag IC5 pas 10 MHz-pulsen gaan tellen. De volgende klokpuls voor FF3 komt na exact  $2^n$  perioden, waarna FF3 omklapt en teller IC5 wordt stopgezet. Op dat moment wordt ook de READY-lijn door FF4 "0" gemaakt, waarmee aan de processor wordt gemeld dat de meting is beëindigd. Aan de hand van de teller-inhoud van IC5 en de deelfactor van IC3 kan de µP vervolgens de frequentie of de periodetijd berekenen. Als dat is gebeurd, geeft hij de berekende waarde door naar het display-gedeelte, waarna alles weer klaar staat voor de volgende meting.

### Pulstijd-meting

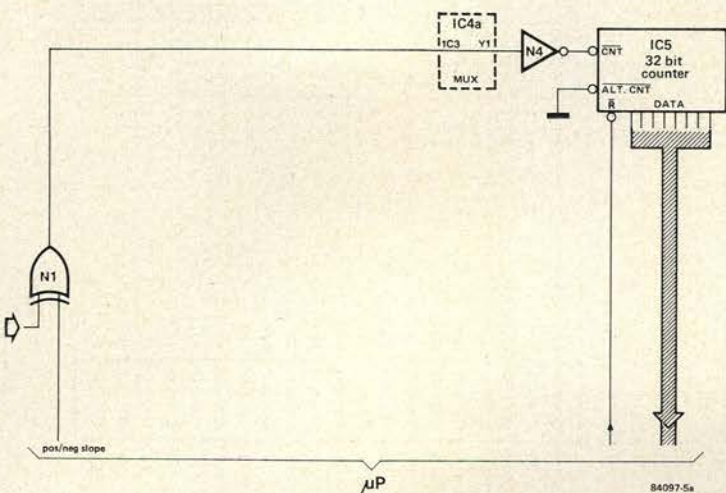
Voor deze meting bekijken we het schema en het tijdvolgordediagram van figuur 4. Het signaal komt nu binnen via EXOR N1. Via deze poort kan de microprocessor bepalen of de schakeling triggert op een positieve of negatieve flank

van het ingangssignaal, en daarmee of de "1"- of de "0"-tijd wordt gemeten. Bij het getekende gaan we er van uit dat N1 niet inverteert.

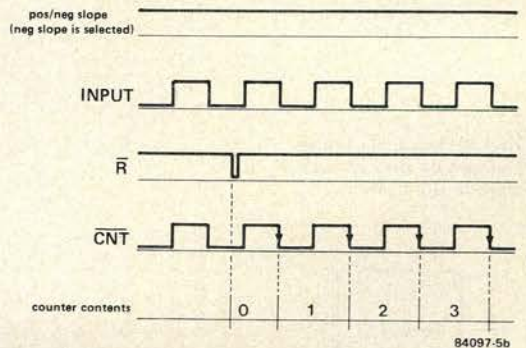
Na het vrijgeven van de hardware door middel van de START-lijn wordt uitgang Q van FF1 weer "1" bij de eerste positieve flank van het ingangssignaal. N5 start nu de 32-bits teller. Bij de negatieve flank van het ingangssignaal wordt de teller weer gestopt. FF2 en N2 zorgen er bij deze opstelling voor dat FF4 een klokpuls krijgt bij de negatieve flank, zodat via de READY-lijn aan de µP wordt gemeld dat de meting klaar is (en FF1 wordt geblokkeerd voor nieuwe ingangssignalen). De tellerstand is nu gelijk aan de pulstijd in tienden van microseconden (omdat er 10 MHz-pulsen zijn geteld). Omrekenen is verder niet nodig. In verband met de lengte van de telpulsen ( $1/10^7 = 0,1 \mu s$ ) is het oplossend vermogen bij de pulstijdmeting ook  $0,1 \mu s$ . Op het display wordt hier rekening mee gehouden. Er wordt dus bij een getal dat in microseconden op het display wordt gegeven, nooit meer dan één cijfer achter de komma getoond. Dus: 132,5 µs. Hoe korter de gemeten tijd, hoe minder cijfers op het display verschijnen.

Figuur 4. Het schema en tijdvolgordediagram voor het meten van pulstijden.

5a



b



Figuur 5. Voor het tellen van pulsen is niet veel nodig, zoals dit schema duidelijk laat zien.

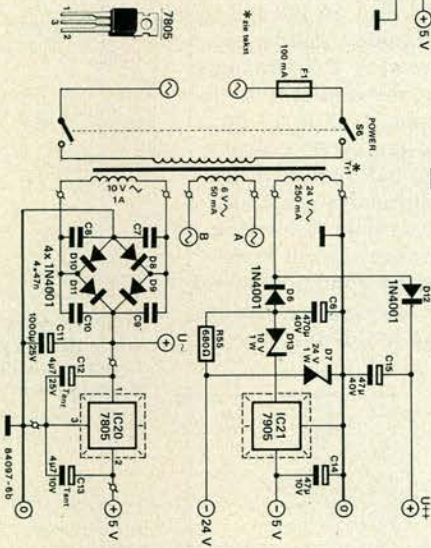


**Geheugenindeling**

\$FFFF	EPROM (2732)
\$E000	NOT USED
\$C000	NOT USED
\$BFFF	NOT USED
\$A000	STPLED (= stopLED D5)
\$9FFF	CNTRES (= counter reset LS7060)
\$8000	SCRL (= scan counter reset LS7060)
\$7FFF	SCRL (= scan counter reset LS7060)
\$6000	SCRL (= scan counter reset LS7060)
\$5FFF	CNTR (LS7060)
\$4000	CNTR (LS7060)
\$3FFF	PIA (6821)
\$2000	PIA (6821)
\$1FFF	RAM (6116)
\$0000	RAM (6116)

84097-T2

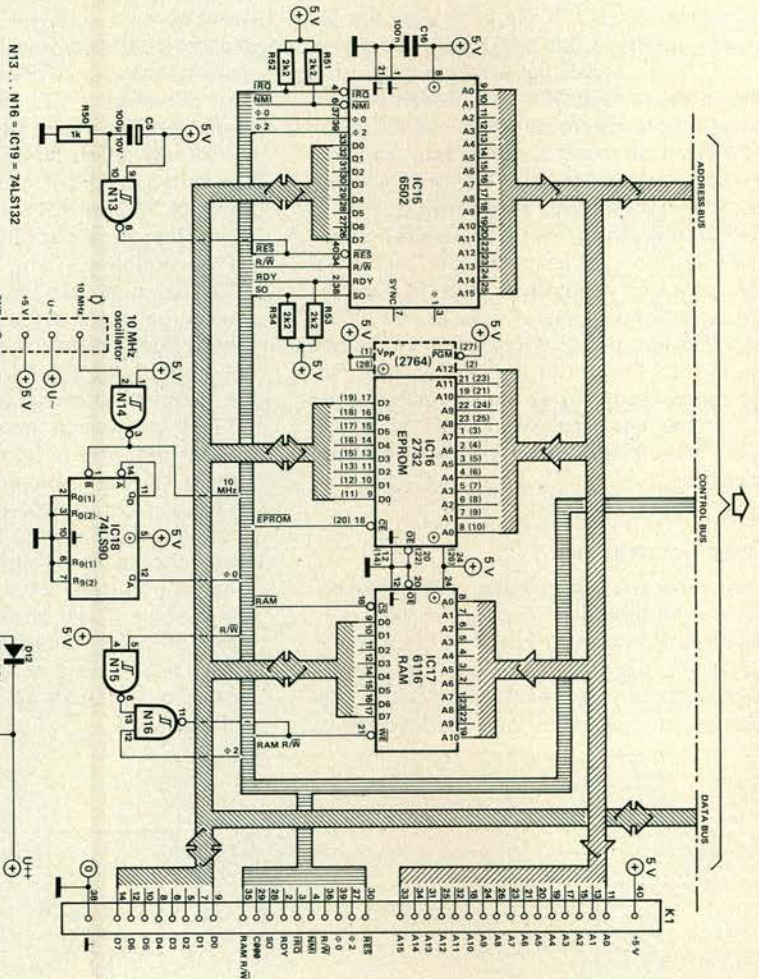
**Figuur 6a.** Het processor-gedeelte van de frequentiemeter: μP, ROM en RAM. De voeding is hier ook getekend.



**Pulsen tellen**

Dit is de eenvoudigste functie (zie figuur 5). Het blokschema is in dit geval wel heel eenvoudig. Met N1 kan men weer kiezen op welke flank van het ingangssignaal de teller reageert. Hierna gaat het signaal direct als kloksignaal naar teller IC5. De 10 MHz-referentiefrequentie is nu niet meer aangesloten op de ALTCNT-ingang van de teller. De micro-processor bekijkt regelmatig de inhoud van de teller en zet de gevonden waarde dan op het display. Dat waren de "blokschema's", die grotendeels uit echte componenten waren opgebouwd. Dat heeft het voordeel dat we er straks niet meer zo diep hoeven in te duiken bij het totaalschema, want dat is niet meer zo overzichtelijk door zijn omvang en complexiteit.

**6a**



**Tabel 1.** De aansluitgegevens van de drie connectoren op de printen.

**K3**

C/16	01	20	A
B	03	40	C/512
	05	60	+5V
	07	80	U++

**K2**

D14	01	20	D15
NC	03	40	D16
S3	05	60	S2
S4	07	80	S5
RES	09	100	D5
DATA	011	120	D2
CLK	013	140	D1
S3,4/5	015	160	D1
NC	017	180	S1
	019	200	

**K1**

NC	01	20	R/DY
IRQ	03	40	NMI
D2	05	60	D3
D1	07	80	D4
D8	09	100	D5
D9	011	120	D6
A8	013	140	D7
A1	015	160	NC
A2	017	180	A18
A3	019	200	A5
A4	021	220	NC
A6	023	240	NC
A7	025	260	A8
A12	027	280	A8
?	029	300	S0
CM06	031	320	RES
A13	033	340	A11
A15	035	360	A14
RAM R/W	037	380	R/W
NC	039	400	+5V



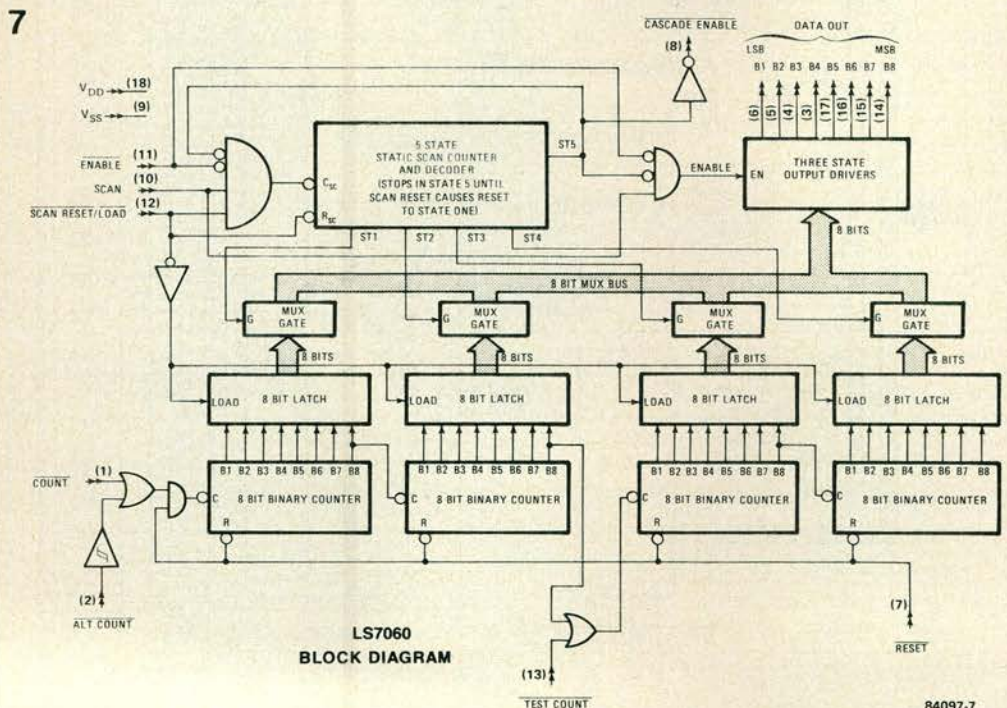




drukt. De toegepaste wijze van dekodering is zeer geheugenverspillend, maar het grote voordeel is de eenvoudige adresdekodering met slechts één IC. Bij deze toepassing voldoet die opzet echter prima. Er is zelfs nog een 8 K-blok over. De klokfrequentie voor de processor wordt met behulp van de tiendeler IC18 afgeleid van de 10 MHz-referentiefrequentie. In het schema zien we verder dat er plaats is in de schakeling voor een 2732- of een 2764-EPROM, zodat er voldoende ruimte is voor eventuele software-uitbreidingen. Voor de power-up-reset van het systeem zorgen C5, R50 en N13. Over naar het andere deel van het schema. Verschillende componenten in het schema kennen we al van de blokschema's. Het display met de controller zijn ook duidelijk zichtbaar, daar komen we volgende maand nog op terug (en wie niet zo lang wil wachten: zie Applikator in Elektuur mei 1983). Overigens: alle omkaderde delen in het schema zitten samen op de display-print, vandaar al die kadertjes. Enkele componenten uit het grote schema moeten nu nog worden besproken. IC1 bevat twee multiplexers met elk vier ingangen. Eén multiplexer dient voor de keuze tussen de verschillende ingangen, A, B en C/16. Bij de aanwezigheid van een prescaler (die samen met de ingangsversterker in het volgende nummer wordt gepubliceerd) kan ook nog ingang C/512 worden gebruikt. De prescaler neemt het frequentiegebied van 100 MHz tot 1,2 GHz voor zijn rekening. Het merendeel van de elektronica-hobbyisten zal voldoende hebben aan een bereik dat tot 100 MHz loopt. Met behulp van een draadbrug (PR) kan men de schakeling "mededelen" of die prescaler wel of niet aanwezig is. Als draadbrug PR is gelegd, dan is geen prescaler aanwezig en geldt het menu zoals

dat vorige maand is afgedrukt. Bij de aanwezigheid van draadbrug PR komt er nog een keuzemogelijkheid bij het menu. Als men dan FREQUENCY en C-INPUT kiest, zou gewoonlijk verschijnen: 6 DIG. PRECISION? Nu is de vraag echter: FREQ. <100 MHZ? Na het beantwoorden van deze vraag met nee komt de vraag: FREQ. >100 MHZ? Afhankelijk van het hierop gegeven antwoord kiest de ingangsmultiplexer tussen ingang C/16 of C/512. Het andere gedeelte van IC1 zorgt voor de sturing van de ingangskeuze-LED's, samen met N9 en N10. MMV1 en MMV2 sturen samen de trigger-LED. De twee MMV's zijn zo geschakeld dat het LEDje altijd knippert als er actieve flanken op de ingang staan. Bij laagfrequentie signalen, bijvoorbeeld 2 Hz, knippert het LEDje bij elke actieve flank. Bij hogere frequenties staat het LEDje in een vast, goed zichtbaar ritme te knipperen, waarbij het niets maakt of de frequentie 100 Hz of 10 MHz bedraagt. Men kan zo direct zien of de teller wel of niet getriggerd wordt. FF5 en FF6 synchroniseren de signalen SCRL en CNTRES (scan reset/load en counter reset, beide afkomstig van de adresdekker) met Φ0, zodat eventuele spikes worden weggewerkt. En daarmee zijn we ook aanbeland bij de LS7060. Dit IC, dat de nodige duiten kost, wordt even wat nader bekenen. Het schema van het inwendige van dit IC (figuur 7) laat zien dat er ook heel wat in zit! Namelijk een 10 MHz 32-bits binaire teller met 32-bits latch, multiplexer en tristate-data-uitgangen, alles μP-bus-kompatibel. Een kleine berekening leverde op dat een soortgelijke met TTL-IC's opgebouwde schakeling minimaal uit 15 IC's zou bestaan. Die LS7060 is zijn geld dus wel waard! We kijken kort naar de

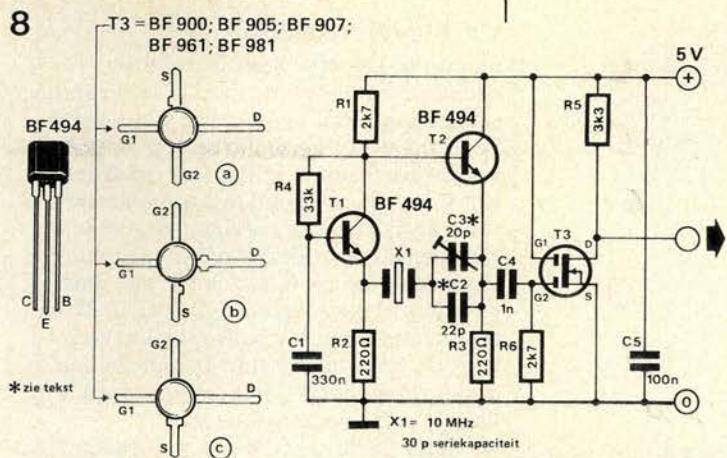
Figuur 7. Het blokschema van de LS 7060. Niet direkt goedkoop, maar je krijgt er ook heel wat voor terug.





interne gang van zaken in figuur 7. De tel-  
 lerstand van de 32-bits teller kan worden  
 opgeslagen in de latches. Dit gebeurt op  
 het moment dat de SCAN RESET/LOAD-  
 ingang van "0" naar "1" gaat (de SCRL-  
 ingang reageert namelijk op niveo's en niet  
 op flanken). Hierdoor wordt tevens de  
 scan counter gereset en geeft de meest  
 linkse MUX de acht minst significante bits  
 door naar de output drivers. Krijgt het IC  
 nu een ENABLE-puls (= CNTR-signaal),  
 dan worden die 8 bits door de tristate out-  
 put drivers op de databus gezet, zodat ze  
 door de processor kunnen worden ingele-  
 zen. Als de E-puls weer wegvalt (de lijn  
 wordt weer "1") wordt de inhoud van de  
 scan counter verhoogd, zodat de volgen-  
 de 8 bits naar de output drivers worden  
 gestuurd. Bij de volgende E-puls komen  
 deze 8 bits op de databus te staan, en zo  
 heeft de processor alle 32 bits ingelezen  
 na 4 E(CNTR)-pulsen. De 32-bits teller kan  
 gereset worden door een logische nul van  
 minimaal 1  $\mu$ s op de RESET-ingang van het  
 IC. In de schakeling geschiedt dat via de  
 lijn CNTRES. Dat signaal wordt gewoon  
 gemaakt door de  $\mu$ P eventjes het adres  
 voor het blok CNTRES op de adresbus te  
 laten zetten. Uitgang "4" van de adresde-  
 coder IC8 wordt daardoor geactiveerd en  
 dat signaal wordt via FF6 doorgegeven  
 naar de R-ingang van IC5. Op het IC  
 LS7060 zijn verder twee klok-ingangen  
 aanwezig, COUNT en ALT COUNT. Eén  
 ingang kan als klok-ingang worden  
 gebruikt, terwijl de andere ingang dan  
 dienst doet als enable-ingang. De aanslui-  
 tingen TEST COUNT, SCAN en  
CASCADE ENABLE worden in deze scha-  
 keling niet gebruikt. Tot zover de toelich-  
 ting bij IC5.

De gate-LED D2 geeft de tijd aan gedu-  
 rende welke de schakeling meet. Deze  
 LED kan oplichten door een "1" op lijn  
 PB5 of door een "1" op uitgang Y1 van  
 IC4. Zoals we in de blokschema's al heb-  
 ben kunnen zien, bepaalt de Y1-uitgang  
 de meettijd van de 32-bits teller bij  
 frekwentie- en periodometing. Bij het tel-  
 len van pulsen (event count) staat op Y1  
 gewoon het ingangssignaal en telt IC5  
 elke binnenkomende impuls. Eigenlijk  
 staat de meter dan continu te meten, want  
 hij wacht gewoon op een puls aan de  
 ingang. De gate-LED moet in dit geval dus  
 continu branden. Bij deze functie wordt  
 dat verzorgd door de  $\mu$ P, die een "1" op  
 lijn PB5 zet. Bij pulstijd-metingen wordt  
 steeds het "1"- of "0"-gedeelte van het  
 ingangssignaal gemeten. Bij langere tij-  
 den, bijv. 0,5 s, kan de meettijd goed wor-  
 den waargenomen op de LED, maar bij  
 korte meettijden (bijvoorbeeld een herha-  
 lingsfrekwentie van 1 kHz en een pulstijd  
 van 200  $\mu$ s) zou het oplichten niet meer  
 zichtbaar zijn. Om dat te voorkomen is er  
 een vertraging in de software gebouwd.  
 Na het meten van één pulstijd wacht de  
 processor ongeveer 200 ms voordat er een  
 nieuwe meting wordt uitgevoerd. Het gate-  
 LEDje wordt via PB5 een aantal millisekon-  
 den aangestuurd, zodat dit in zo'n geval  
 duidelijk zichtbaar knippert. Die software-



vertraging werkt bovendien ook op de uit-  
 lezing, zodat het laatste digit niet kontinu  
 staat te springen bij een tussenwaarde  
 (bijv. tussen 200,0  $\mu$ s en 200,1  $\mu$ s). Bij  
 frekwentie- en periodometing ziet men bij  
 frekwenties beneden zo'n 100...200 Hz  
 duidelijk dat het gate-LEDje 1 x kort en  
 1 x lang oplicht. Het kort oplichten is de  
 proefmeting, het lang oplichten de echte  
 meting. Bij heel laagfrekwente signalen  
 knippert de gate-LED slechts één maal  
 per meting, daar de periodetijd dan lan-  
 ger is dan de maximale meettijd. In dat  
 geval is de proefmeting tevens de echte  
 meting.

De laatste LED is de STPLED D5, waarmee  
 wordt aangegeven dat de uitlezing wordt  
 vastgehouden en geen verdere metingen  
 worden uitgevoerd. Dit LEDje hangt  
 gewoon aan uitgang "5" van de adresde-  
 coder en het licht dus op als het desbe-  
 treffende adresblok geadresseerd wordt.  
 De processor moet dan in een "loop"  
 rondlopen waarin steeds die LED ge-  
 adresseerd wordt. In die HOLD-stand  
 hoeft de processor verder toch niets te  
 doen, dus dat vormt geen enkel proble-  
 eem. De data op het display blijft  
 gewoon staan, daar zorgt de controller  
 IC6 wel voor. Hierop aansluitend nog iets  
 over de rol van het display-gedeelte in de  
 schakeling. Dit is een geheel zelfstandige  
 eenheid. De processor hoeft alleen maar  
 de ASCII-data die op het display moet  
 verschijnen, naar de controller te sturen.  
 IC6 regelt verder de display-sturing en  
 houdt ook de binnengekomen data vast.  
 Pas als er iets moet worden veranderd op  
 het display, hoeft de processor nieuwe  
 data te sturen.

Tenslotte de voeding (figuur 6a). Er zijn  
 hier nogal wat spanningen nodig. Een 6 V-  
 wikkeling levert de "gloeispanning" voor  
 het VF-display. De gezenerde -24 V-  
 gelijkspanning wordt ook alleen voor het  
 display gebruikt. De rest van de schake-  
 ling wordt gevoed vanuit de gestabiliseer-  
 de 5 V-lijn. Daarnaast zijn er nog twee  
 extra voedingsspanningen ( $U_{++}$  en -5 V)  
 voor de ingangstrap. In het schema is een  
 trafo met drie sekundaire wikkelingen  
 getekend. Zo'n type trafo wordt speciaal  
 voor de frekwentiemeter geleverd. Het is  
 natuurlijk ook mogelijk om drie aparte tra-  
 footjes te gebruiken.

Figuur 8. Het schema van de kristaloscillator. T1 en T2 zorgen voor een laagohmige afsluiting van het kristal, T3 dient als buffer.

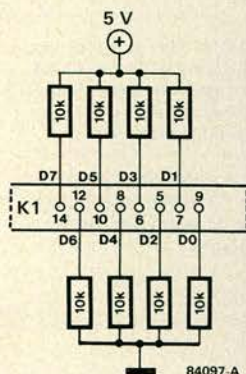
Bij de aansluitgegevens voor T3 moet men kijken naar de vorm van de aansluitlipjes.



## De kristal-oscillator

Bij een frequentiemeter is de kristal-oscillator een heel belangrijk deel van de schakeling, want hiervan hangt de nauwkeurigheid van de meter af. Het schema van de oscillator is in figuur 8 getekend. Het kristal staat hierbij in serieresonantie, wat een vrij goede stabiliteit garandeert. Het kristal is aan beide zijden laagohmig afgesloten om de Q van het kristal niet onnodig te verslechteren. De MOSFET aan de uitgang dient als buffer tussen oscillator en frequentiemeter. De schakeling is ondergebracht op een opsteekprintje. En daar is een goede reden voor.

De afgebeelde oscillator is wel goed, maar voor een echte nauwkeurigheid van 6 of 7 digits is wel een heel nauwkeurige en temperatuurstabiele kristaloscillator nodig. Voorzichtige (optimistische) schattingen voor deze oscillator geven een stabiliteit van hooguit 10 ppm (parts per million) in een temperatuurgebied van 15 tot 35°C. De oscillator is dus wel goedkoop, maar geeft geen maximale nauwkeurigheid (voor de doorsnee-hobbyist echter ruim voldoende). Door de warmteproductie in het kastje zal de temperatuur na enige opwarmtijd toch vrij konstant blijven. Wie echter werkelijk een nauwkeurigheid van 6 of 7 digits wil hebben, zal op de plaats van de hier beschreven oscillator een speciale temperatuurgecompenseerde oscillator (of oven-oscillator) moeten zetten. Een voorbeeld hiervan is het type TCX0-22B-10 MHz van de firma Dale, nauwkeurigheid bij 25°C:  $\pm 1$  ppm, temperatuurstabiliteit:  $\pm 1$  ppm tussen 15 en 50°C. Maar zo'n oscillator kost wel enkele honderden guldens! Voor nauwkeurigheid moet nu eenmaal een flinke prijs worden betaald! De lezer mag in zijn beurs kijken om te zien wat hij verantwoord vindt.



## Een schakeling die zich zelf test

De bouw- en testbeschrijving is erg belangrijk! Lees deze eerst aandachtig door voordat met de bouw wordt begonnen.

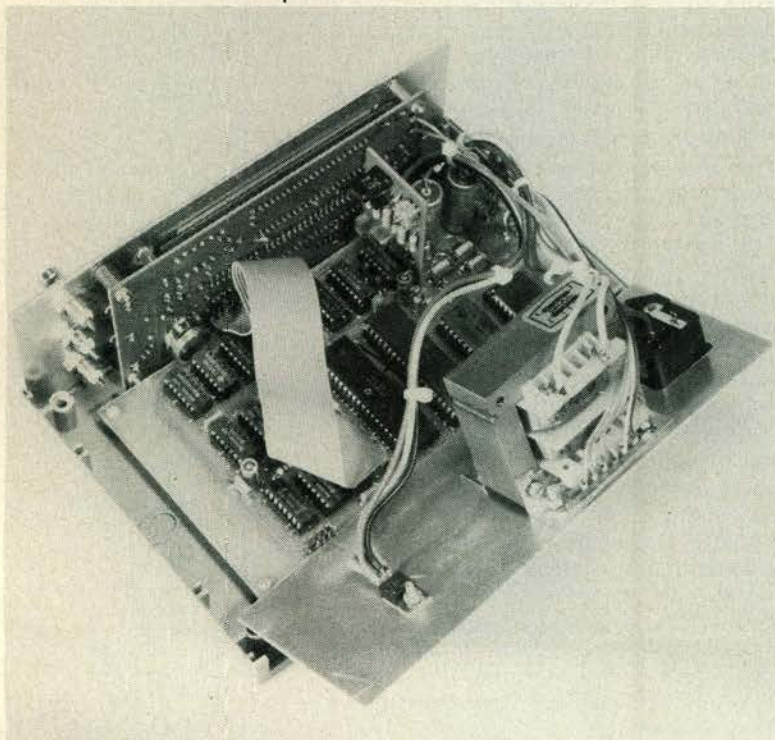
De meter bestaat, zoals hier beschreven, uit drie printen (volgende maand komt nog een vierde, de ingangsprint):

- de hoofdprint, dubbelzijdig en doorge-metalliseerd
- de display-print
- de kristaloscillator

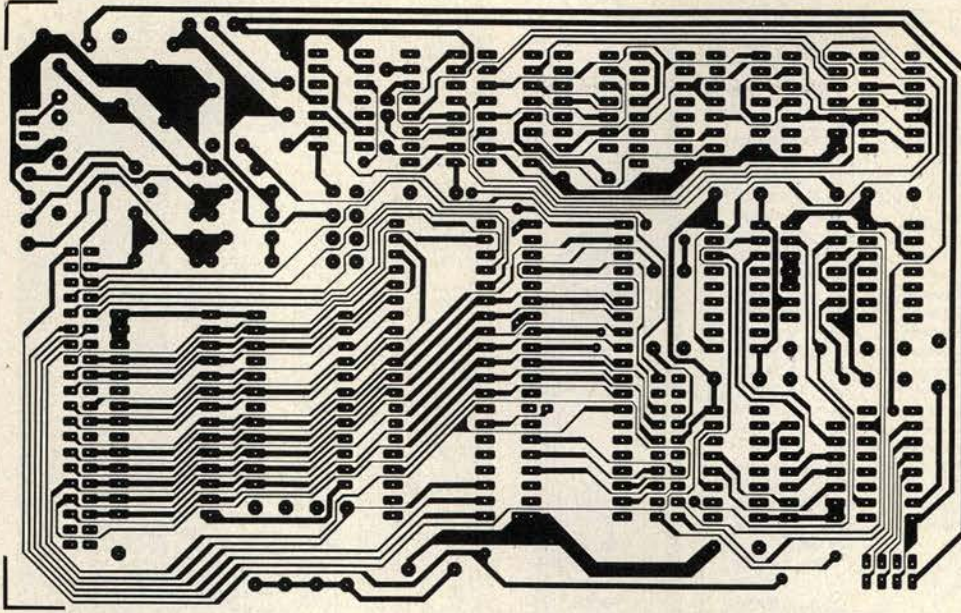
Eerst wordt (indien nodig) de kristaloscillator gebouwd. De seriekapaciteit in het schema geldt voor een kristal met een capaciteit van 30 pF. Bij andere kristallen moeten de seriecondensator en de trimmer worden aangepast (trimmer zo klein mogelijk kiezen, in verband met de slechte temperatuurstabiliteit). Dan controleert men met een scoop of de oscillator ook een 10 MHz-sigitaal levert (de schakeling even op een gestabiliseerde voeding aansluiten). Afregelen gebeurt straks, na de inbouw. Het uitgangssigitaal is waarschijnlijk vervormd, maar dat is niet belangrijk, dat wordt veroorzaakt door de capacatieve belasting van de probe. Trouwens, een 10 MHz-scoop is eigenlijk wel noodzakelijk bij de bouw van de frequentiemeter. Wie daar niet over beschikt, zal er eentje moeten lenen.

Vervolgens wordt de hoofdprint onder handen genomen. Gebruik hiervoor een kleine soldeerbout met een spitse punt. Eerst soldeert men alle diskrete componenten op de print. Sommige condensatoren en weerstanden (en één diode) moeten recht op worden gemonteerd. Ook alle voetjes kunnen op de print worden gezet. Gebruik platte IC-voetjes, zeker voor IC7, IC15 en IC17. Op de plaats van K3 worden 8 soldeerpennen gemonteerd. Stabilisator IC21 komt direct op de print, een koelplaatje is hier voorlopig niet nodig. Stabilisator IC20 wordt via drie dikke soepele draden van zo'n 25 cm verbonden met de print. C12 en C13 worden rechtstreeks aan de aansluitingen van het IC gesoldeerd. Ook moet een koelplaat op IC20 worden geschroefd. Over de trafo is al gesproken. Men kan hiervoor een speciaal type kopen, of twee of drie aparte trafo's toepassen. In het laatste geval is het iets moeilijker alles in het voorgeschreven kastje te monteren. Maar we gaan er hier van uit dat alle noodzakelijke wikkelingen aanwezig zijn, al of niet op één trafo. Eerst sluit men de 10 V-wikkeling aan op de print. Na het inschakelen van de voedingsspanning meet men de uitgangsspanning van IC20; die moet 5 V bedragen. Dan wordt de 24 V-wikkeling aangesloten en meet men de spanningen -5 V en -24 V (-5 V op pen 7 van K3, -24 V op pen 19 van K2).

Nu kan het oscillatorprintje op de hoofdprint worden gemonteerd. Pas hierbij op dat er geen kortsluiting ontstaat tussen de 5 V-koperbaan en de massa-aansluiting op

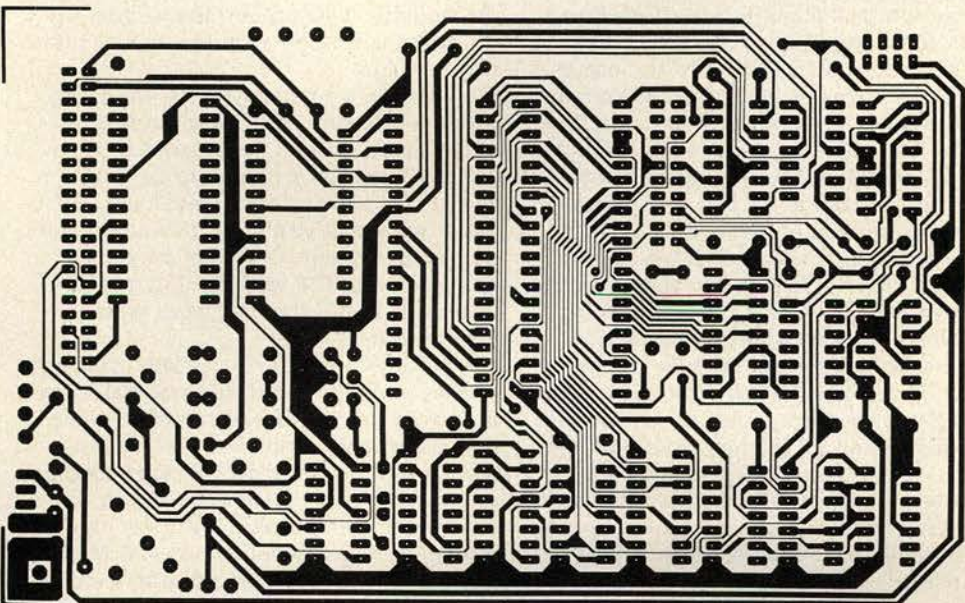
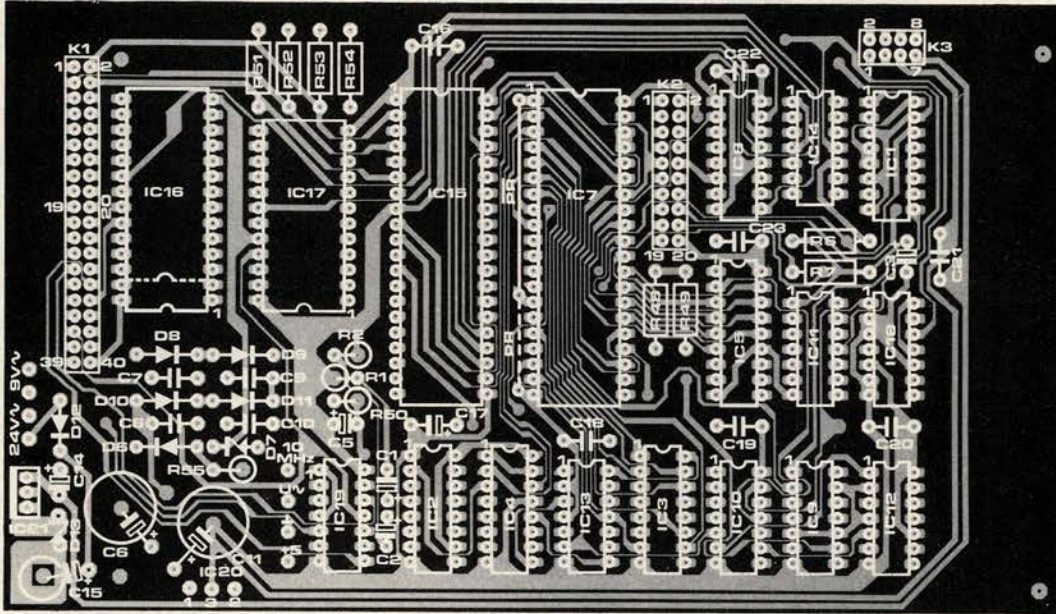






BS013

soldeerzijde



komponentenzijde

Figuur 9. De hoofdprint voor de frequentiemeter, afgedrukt op 70% van de ware grootte. Denk eraan dat C3, C5, C6, C11, C14, C15 en D13 (plus enige weerstanden) rechtop moeten worden gemonteerd.



**Figuur 10.** De display-print. Het display wordt eerst op de print gesoldeerd en later (na het testen) plat op de print over IC6 gebogen.

**Onderdelenlijst hoofdprint + display-print**

**Weerstanden:**

- R1,R2 = 100 k
- R3,R47,R59 = 390 Ω
- R4,R5,R51...R54,R57 = 2k2
- R6 = 5k6
- R7,R8 = 220 Ω
- R9,R42 = \*
- R10...R41 = 100 k, 1/8 W
- R43 = 22 k
- R44...R46,R50 = 1 k
- R48,R49,R56,R58 = 10 k
- R55 = 680 Ω

**Kondensatoren:**

- C1,C2 = 0,47/10 V tantaal
- C3,C14 = 47 μ/10 V
- C4 = 10 μ/25 V
- C5 = 100 μ/10 V
- C6 = 470 μ/40 V
- C7...C10 = 47 n
- C11 = 1000 μ/25 V
- C12,C13 = 4μ7/25 V tantaal
- C15 = 47 μ/40 V
- C16,C18...C23 = 100 n
- C17 = 10 μ/10 V tantaal

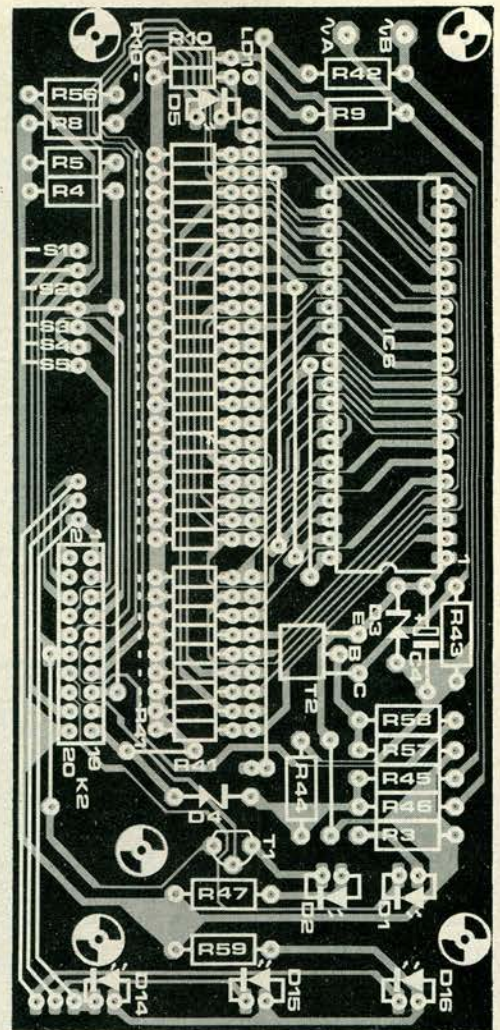
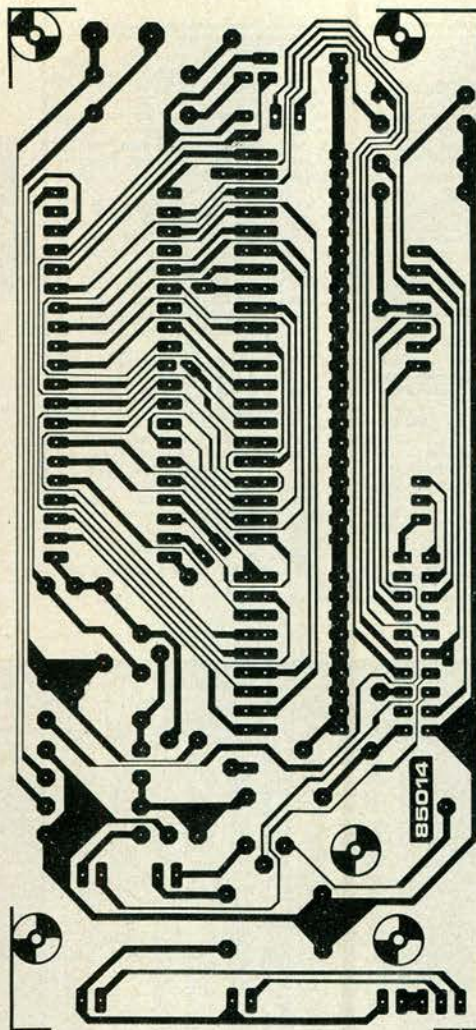
**Halfgeleiders:**

- D1 = LED geel 5 mm
- D2,D5,D14...D16 = LED rood 5 mm
- D3 = 15 V/400 mW zenerdiode
- D4 = 5V6/400 mW zenerdiode
- D6,D8...D12 = 1N4001
- D7 = 24 V/1 W zenerdiode
- D13 = 10 V/1 W zenerdiode
- T1 = BC 547
- T2 = BC 557
- IC1,IC4 = 74LS153
- IC2 = 74LS221
- IC3 = 74LS292
- IC5 = LS 7060 (LSI)
- IC6 = 10937-50 (Rockwell)
- IC7 = 6821
- IC8 = 74LS42
- IC9 = 74LS86
- IC10 = 74LS08
- IC11 = 74LS132
- IC12...IC14 = 74LS74
- IC15 = 6502
- IC16 = 2732
- IC17 = 6116
- IC18 = 74LS90
- IC19 = 74LS132
- IC20 = 7805
- IC21 = 7905

**Diversen:**

- LD1 = fluorescentie-display Futaba type 16-SY-03(Z)
- Tr1\* = netrafo sekundair 6 V/50 mA, 10 V/1 A, 24 V/250 mA (BELPA TR 161,58)
- F1 = zekering 100 mA traag koelplaatje voor IC21
- Konnektor voor toetsenkabel, bijv. Molex 7583-CNA-07
- S1...S5 = druktoets (zijn reeds in frontplaatfolie geïntegreerd)
- S6 = dubbelpolige miniatuur netschakelaar (bijv. C&K 7201)
- Vero-kastje type 075-01411D frontplaatfolie 84097-F
- \*zie tekst

10



het oscillatorprintje. De U~-aansluiting wordt bij de Elektuur-oscillator niet gebruikt. Dit punt is aanwezig voor kristal-oscillatoren die een hogere spanning dan +5 V nodig hebben (hierop staat een ongestabiliseerde gelijkspanning van 9...12 V).

Vervolgens mogen enkele IC's in de voetjes worden gestoken: IC18 en IC19. Controleren op pen 12 van IC18: daar moet een blok van 1 MHz staan (als de netspanning wordt ingeschakeld, maar dat is vanzelfsprekend). Daarna wordt het getal \$AA op de databus gezet met behulp van acht 10 k-weerstanden. Voor de aansluitgegevens: links in marge op pag. 1-36. Deze weerstanden kunnen tijdelijk op konnektor K1 worden gesoldeerd. Nadat dit is gebeurd, kan de 6502 in zijn voet worden geduwd. Als nu weer de voeding wordt ingeschakeld, staat op adreslijn A0 een symmetrische blok van 250 kHz, op A1 een blok van 125 kHz, op A2 een blok van 62,5 kHz, enzovoorts, totdat we bij A15 een blok meten van 7,6 Hz. Met de scoop kan men dat heel gemakkelijk controleren, daar de periodetijd elke keer verdubbelt. Alle adreslijnen zijn eenvoudig bereikbaar via konnektor K1. Blijkt bij deze meting iets niet te kloppen, of er gebeurt helemaal niets, controleer dan pen 40 van IC15 (RES); daar moet een "1" staan. Ook NMI

en  $\overline{RQ}$  moeten "1" zijn. Verder moet op  $\Phi 2$  (pen 39) een (afgeronde) blok staan van 1 MHz. Als op de adresbus wel signalen staan, maar niet de hierboven beschreven signalen, dan kan het zijn dat de 10 k-weerstanden niet goed zijn aangesloten en daardoor iets anders dan \$AA op de databus staat (10101010). Tenslotte is er nog de mogelijkheid van een kortsluiting op de print tussen een adreslijn en een andere (adres)lijn.

We laten de weerstandjes nog even zitten op de konnektor en prikken nu IC8 en IC14 in hun voetjes. De uitgangen "0"... "7" van IC8 moeten om de beurt 16,4 ms lang "0" worden. Pen 9 van IC14 dient gelijk met pen 4 van IC8 nul te worden en pen 5 van IC14 dient dat gelijk met pen 5 van IC8 te doen. Daarna kunnen de 10 k-weerstandjes weer worden verwijderd.

Nu wordt een zijsprong gemaakt naar het display-gedeelte. Eerst moet de trafospanning voor de gloeidraden worden gemeten. Dat gaat als volgt. Hang een weerstand van 330 Ω over de 6 V-trafowikkeling en meet de wisselspanning over de weerstand. De spanning zal in het algemeen iets hoger uitvallen dan 6 V. Met de formule  $R = u \cdot 57 - 330$ , waarbij u de gemeten effectieve wisselspanning is, kunnen we de waarde van de voorsch-



kelweerstand berekenen die nodig is om 5,8 V over de 330  $\Omega$ -weerstand te krijgen. Deel die waarde door twee, neem daarvan de dichtstbijzijnde E12- of E24-waarde en u hebt de weerstandswaarde voor R9 en R42 op de displayprint, voor die bijbehorende trafo.

De display-print kan dan gedeeltelijk worden opgebouwd. Monteer alle componenten, behalve het display en IC6. Voor IC6 mag geen IC-voetje worden gebruikt. De LED's worden zo gemonteerd dat hun bovenzijde 12 mm boven de print uitsteekt. Transistor T2 wordt plat op de print gelegd. Probeer voor C4 een zo dun mogelijk exemplaar te bemachtigen. Is de condensator dikker dan het IC, monteer hem dan aan de koperzijde van de print. De konnektor voor de kabel van de membraanschakelaars komt tussen R4 en K2 te zitten. In de gaten van konnektor K2 op de display-print wordt aan de koperzijde een stukje 20-aderige flat cable van 17 cm lengte gesoldeerd, zonder printpaaltjes of iets dergelijks. Daarna wordt de kabel op de hoofdprint vastgesoldeerd. Ook hier liever geen (of korte) soldeerpennen gebruiken, want de trafo komt er vlak boven te zitten. Let goed op dat bij de kabelansluitingen geen draden worden verwisseld.

Dan mag de voeding weer worden ingeschakeld. Controleer de spanningen op de display-print: op de aansluiting voor pen 1 van IC6 moet +5 V staan, op pen 18 -10 V. Verder moet de gelijkspanning op de gemeenschappelijke lijn van R9...R41 -24 V bedragen. Oke? Voeding weer uitschakelen en IC6 direkt op de display-print solderen. Dan worden de pennen van het display ongeveer 1 mm door de print gestoken (boven R11...R41) en vastgesoldeerd. Het display wordt echter nog niet naar de print gebogen; het blijft tijdens het testen zo staan. Op de hoofdprint wordt nu (netspanning uit!) IC16 met het programma in zijn voetjes gestoken. Voeding weer aanzetten en met een draadje even lijn  $\overline{NMI}$  (pen 4 van K1) aan massa leggen (even aantikken is voldoende). Hierdoor wordt een "zelftest"-programma in de EPROM gestart. Het eerste dat dit programma doet, is controleren of het zelf wel goed in de EPROM staat (slim hè). Is dat gebeurd, dan licht de stop-LED D5 ongeveer 1 s op, ten teken dat het programma in orde is. Blijft het LEDje uit, dan is waarschijnlijk de EPROM niet goed geprogrammeerd of er mankeert iets aan het IC-voetje. Is de LED goed aangesloten en kloppen de verbindingen tussen de beide printen?

Na het oplichten van D5 kan men de voeding weer uitschakelen en IC7 in de voet plaatsen. De voeding kan opnieuw worden ingeschakeld en men geeft nog eens een "0"-puls op  $\overline{NMI}$ . De aansluitingen PA0...PA7 worden nu achtereenvolgens gedurende 1 s "1" (en dan weer "0") en de LED's D2, D14, D15 en D16 beginnen te knipperen (1 s aan en 8 s uit). Ook bij PB0...PB6 gaat er zo'n "1" lopen (behalve bij PB4, die doet niet mee). Als alles blijft

lopen en knipperen, is het hele zaakje tot hier in orde. Anders het IC-voetje van IC7 controleren en kijken of er geen pennen naast het voetje zijn gestoken.

Daarna is IC17 aan de beurt. Leg een draadbrugje op de plaats van S3 op de display-print (dat gaat gemakkelijk aan de koperzijde bij de toetsenkonnektor). Het lijkt nu alsof S3 kontinu wordt ingedrukt. Na het inschakelen van de voeding geven we weer een "0"-pulsje op de  $\overline{NMI}$ -lijn. Als de RAM in orde is, licht het gate-LEDje na zo'n 2 s kort op. Gebeurt dat niet, dan is er wat mis met de RAM. Het kan ook zijn dat het gate-LEDje oplicht en blijft branden, en bovendien de stop-LED oplicht; dat duidt op een fout in de EPROM, waarschijnlijk een programmeringsfoutje.

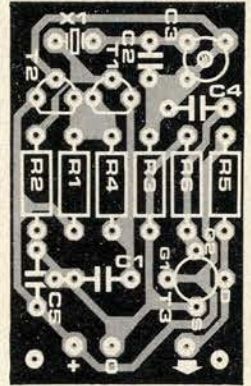
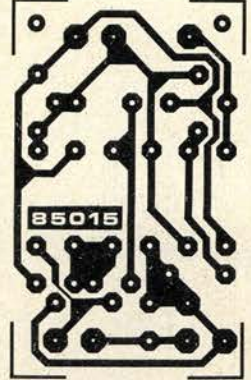
We beschrijven kort wat er eigenlijk gebeurt bij die testprocedure. Als S3 is gesloten (draadbrug!) en  $\overline{NMI}$  krijgt een korte "0"-puls, dan test het testprogramma weer zichzelf en licht de stop-LED gedurende 1 s op. Daarna vraagt de  $\mu P$  PB7 af. Bij een "1" op deze lijn wordt vervolgens de PIA getest, maar bij een "0" (draadbrug bij S3) komt dan een RAM-test. De inhoud van de EPROM wordt daartoe gekopieerd in de RAM, waarna de beide inhouden met elkaar worden vergeleken. Een kort oplichten van de gate-LED geeft dan aan dat hier alles in orde is. Direkt daarna wordt een complete EPROM-test uitgevoerd: alle bytes worden opgeteld, daarbij komt nog een checksum-byte en het resultaat moet dan \$00 zijn. Bij een ander resultaat dan 00 zit er een (of meerdere) fout(en) in de EPROM; dit wordt aangegeven door het branden van de stop-LED.

De voeding kan weer worden uitgeschakeld en de kortsluiting voor S3 wordt verwijderd. Ook de draad voor het geven van pulsen op de  $\overline{NMI}$ -lijn kan verdwijnen. Nu mag men de 6 V-wikkeling verbinden met de display-print. Als de voeding weer wordt ingeschakeld, moet op het display de tekst OVERFLOW, PLEASE RESET of FREQ. X.XXXXX HZ verschijnen. De display-print is dan oke. Verschijnt niets op het display, controleer dan eens de verbindingen tussen hoofdprint en display-print en kijk of de 6 V wisselspanning ook wel aanwezig is. Goed, voeding weer uit en alle overgebleven IC's op de hoofdprint prikken. Ook de toetskabel van de frontplaat wordt in de konnektor gestoken. Pas wel op met de IC's, behandel ze voorzichtig. Dat geldt vooral voor de 74LS292, die is vrij gevoelig. Na het inschakelen van de voedingsspanning moet nu FREQ. 0.000000 HZ op het display staan. Druk vervolgens op de menu-toets en 3 x op de no-toets. Nu staat er EVENT COUNT? Druk 3 x op de yes-toets en dan toont het display TOTAL 0. Zet een blok golf (van bijvoorbeeld 1 Hz) met TTL-nivo op pen 2 van K3 en meet of dit signaal ook aanwezig is op pen 9 van IC1, pen 3 van IC9, pen 7 van IC4, pen 8 van IC9 en pen 1 van IC5. Pen 6 van IC9 en pen 2 van IC5 moeten nul zijn.

$\mu P$ -gestuurde  
frequentiemeter  
elektuur januari 1985

Geschatte bouwkosten:  
f 550,- (inkl. print en  
kastje)

11



Figuur 11. Het printje voor de kristaloscillator.

#### Onderdelenlijst kristaloscillator

##### Weerstanden:

R1, R6 = 2k7  
R2, R3 = 220  $\Omega$   
R4 = 33 k  
R5 = 3k3

##### Kondensatoren:

C1 = 330 n  
C2\* = 22 p  
C3\* = 20 p trimmer  
C4 = 1 n  
C5 = 100 n

##### Halfgeleiders:

T1, T2 = BF 494  
T3 = BF 900, BF 905,  
BF 907, BF 961, BF 981

##### Diversen:

X1\* = 10 MHz kristal  
(HC18 of HC25), met 30 p  
seriecapaciteit

\*zie tekst



Op het display wordt elk binnenkomend pulsje geteld, als alles goed gaat. Bovendien moet de trigger-LED bij elke puls even oplichten en moet de gate-LED continu branden. Wordt er niets geteld op het display, terwijl toch alle voorgaande tests met goed gevolg zijn doorlopen, dan moet de fout hoogstwaarschijnlijk worden gezocht in of bij IC5.

Ook de andere meetmogelijkheden dienen nu goed te functioneren (vergelijk eventueel de signalen in de schakeling met de tijdvolgordediagrammen bij de blokschema's).

### Het inkasten

Voordat ook maar iets in het kastje wordt gemonteerd, moeten eerst de nodige ventilatiegaten in deksel en bodem worden geboord. Bij het voorgeschreven type kastje kan men daarna de hoofdprint op de aanwezige nokjes op de bodem vastschroeven met de bijgeleverde zelftappers. Onder het boutje naast K1 wordt een isolatieringetje gelegd. Verder wordt het nokje links vóór in het deksel verwijderd. Dan de frontplaat. We gaan er van uit dat de frontplaatfolie wordt gebruikt, want daar zitten de toetsen in de folie. De meegeleverde frontplaat wordt vervangen door een plaatje aluminium met dezelfde afmetingen, maar met een dikte van 1 mm (anders past de plaat met opgeplakte folie niet in de sleuven van het kastje). Boor eerst de frontplaat van het kastje met behulp van de bij de folie geleverde boormal. Voor de bevestiging van de display-print kan men vier verzonken gaten maken voor de boutjes, of de boutjes worden aan de achterkant van de aluminium frontplaat gelijmd met tweekomponentenlijm. De plaats van de boutjes is ook op de boormal aangegeven. De boutjes mogen maar 15 mm uit de plaat steken. De gaten voor de BNC-bussen worden eerst klein voorgeboord en daarna opgevijld, zodat de gaten een platte zijde hebben. De bussen kunnen dan niet meer draaien in de gaten. Zaag ook de sleuven voor de toetsenkabel en het display en kijk vervolgens of alles goed past. Daarna verwijdert men pas de folie aan de achterkant van de frontfolie. Steek eerst de toet-

senkabel door de sleuf en plak de folie dan voorzichtig en nauwkeurig op de frontplaat. Als de folie er eenmaal op zit, gaat hij er haast niet meer af! Daarna kan de folie op maat worden gesneden langs de aluminium randen. Op de voorkant van de frontplaatfolie zit nog een dunne beschermfolie, die kan worden verwijderd als het kastje helemaal klaar is.

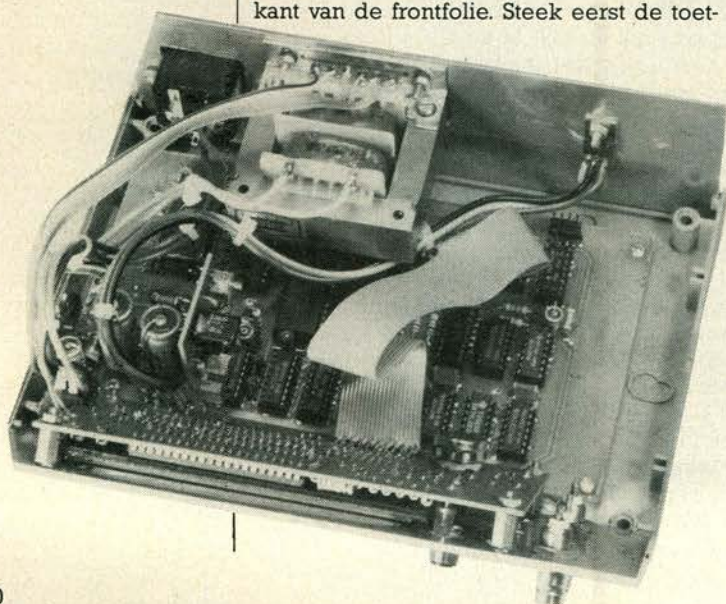
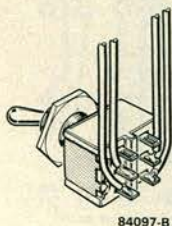
Bedraad nu de netschakelaar. De kabels moeten recht omhoog lopen vanaf de schakelaar (zie nevenstaande tekening), anders zitten de condensatoren op de print in de weg. Isoleer de aansluitpunten *zeer goed*, bijvoorbeeld met een stukje krimpkoord over elke aansluiting. Vervolgens kan men alles op de frontplaat monteren. In het overgebleven gat op de display-print monteren we vast een kleine lineaire 10 k-potmeter met 4 mm-as (isolatie gebruiken aan de koperzijde). Die potmeter wordt straks bij de voortrap gebruikt.

Buig het display voorzichtig naar de print, over IC6 heen. Even passen op de frontplaat om te zien of het display precies voor het venster zit. Het display kan dan nog voorzichtig een beetje worden verschoven. Als dat is gebeurd, kan de toetsenkabel in de konnektor worden gestoken en kan men de display-print op de voorzijde vastschroeven. De trafo wordt zodanig op de achterkant van het kastje gemonteerd, dat de montagebeugel zo'n 2 mm onder de bovenrand zit. Verder moet de trafo boven IC15, IC7 en IC17 komen te hangen (anders blijkt volgende maand dat er geen ruimte meer is voor de ingangsprint). IC20 wordt ook op de metalen achterzijde geschroefd, rechts naast de trafo (gebruik warmtegeleidende pasta). Links van de trafo komt de invoer voor het netsnoer.

Het afregelen van de oscillator kan alleen goed gebeuren als men de beschikking heeft over een andere (nauwkeurige en gekalibreerde!) frequentiemeter of referentiefrequentie. Meet in dat geval de frequentie op pen 1 van IC18 (na de nodige opwarmtijd) en regel de frequentie met de trimmer op het oscillatorprintje af op exakt 10 MHz. Zet vervolgens het deksel op de kast, wacht een half uur en meet daarna nog eens om te zien of de frequentie is verlopen. Eventueel het zaakje nog iets bijregelen.

Voordat het deksel op de kast wordt geschroefd, moet IC21 nog van een koelplaatje worden voorzien.

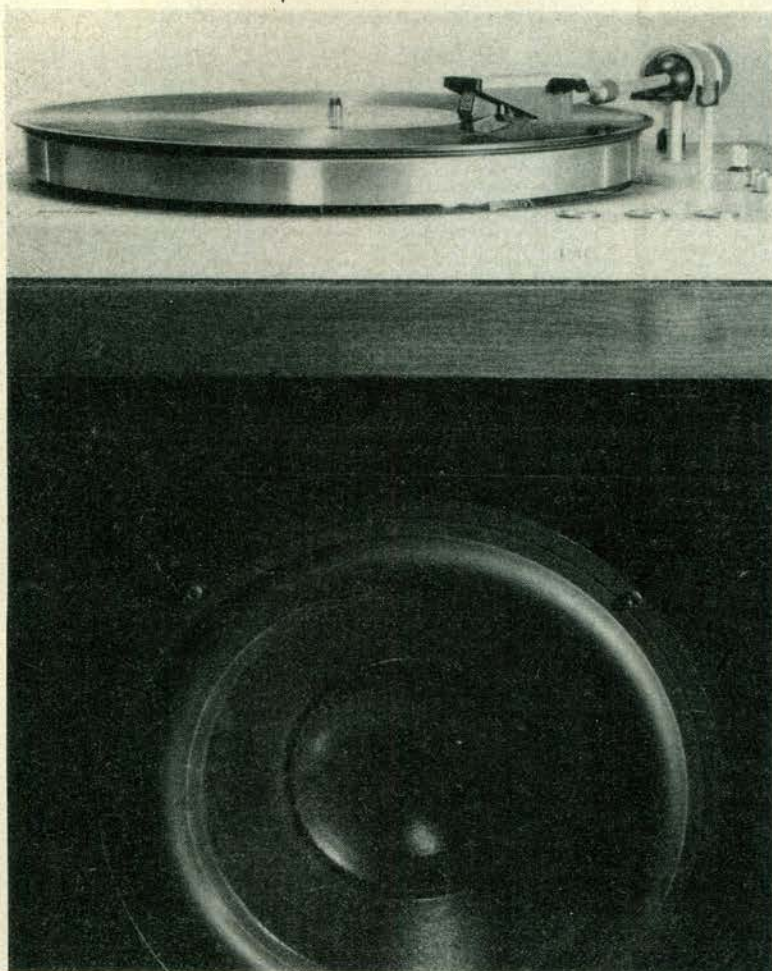
Hèhè, dat was het zo'n beetje. De opbouw was niet bepaald eenvoudig, maar met de hier gegeven richtlijnen moet elke hobbyist er toch wel uit komen. Volgende maand volgt de ingangsversterker met de prescaler. Tot dan kan alleen een van de ingangen van IC1 voor TTL-signalen worden gebruikt. En wat de bediening betreft: speel er maar eens mee, alles wijst zich vanzelf (zie ook het menu dat vorige maand reeds is afgedrukt). Over de mogelijkheden praten we nog wel in het volgende nummer. ✻











20 Hz. We beperken ons hier dus even tot de platenspeler.

Voor de meeste mensen is zo'n draaitafel nog altijd het beste middel voor een optimale geluidsreproductie (CD is ook heel goed, misschien wel beter, maar nog lang niet in elke huiskamer doorgedrongen). Bij een "fatsoenlijke" versterker wordt dan ook heel veel aandacht besteed aan de MD- en MC-ingang, omdat via deze ingangen de hoogste kwaliteit kan worden behaald. En omdat een goede versterker tegenwoordig moet doorlopen tot (praktisch) DC (het nut daarvan laten we maar even in het midden), kan de combinatie draaitafel/versterker wel eens moeilijk gaan doen voor de luidsprekers tijdens het platendraaien. Laten we even gaan kijken waardoor dat komt.

### Resonanties en kromme platen

De meeste "subsonische" problemen worden veroorzaakt door resonanties in de draaitafel en de arm. Het begint allemaal bij de naaldpunt van het element in de arm. De cantilever van het element is altijd opgehangen in een of andere verende substantie, zodat de naald goed kan bewegen in de groeven van de plaat. De massa van arm plus element vormt samen met die verende ophanging van de naaldhouder een massa-veersysteem, en zoals elk massa-veer-systeem heeft ook dit een resonantiepoint. De resonantiefrequentie hangt af van de effectieve massa van

Telkens spelen de fabrikanten van audio-apparatuur het weer klaar om hun spullen nog iets te verbeteren. Dat heeft tot gevolg dat tegenwoordig ook versterkers in de lagere prijsklassen een "droom" van een frekwentiebereik hebben, vooral in het laag. Een laagkantelpunt van een paar Hz is zeker geen bijzonderheid en sommige gaan door tot DC. Allemaal heel fijn voor de kwaliteit van het gereproduceerde geluid, maar soms ook wel nadelig. Ongewenste subsonische geluiden kunnen gevaarlijk zijn voor de luidsprekers. Maar ze zijn zo laag dat je ze niet kunt horen, dus hoe merk je dat? Voor dat doel is nu de dreundetektor ontworpen, die door middel van een LED waarschuwt als het subsonische aandeel in het uitgangssignaal te groot wordt.

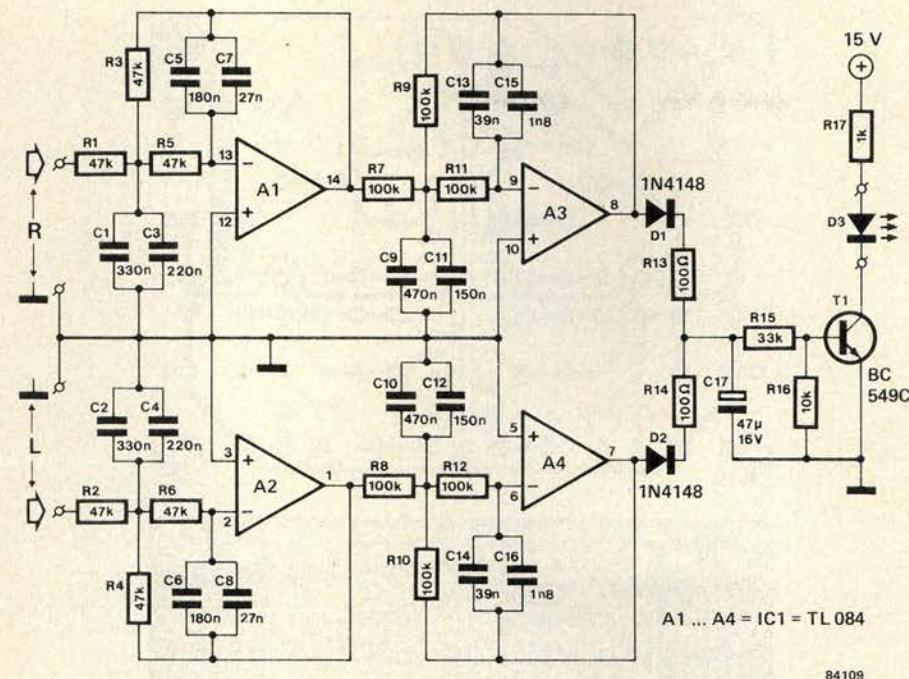
# dreundetektor

spoort ultra-laagfrequentie signalen op

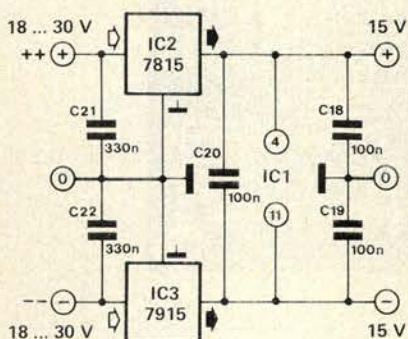
Tja, zo'n ver doorlopend laag-bereik is ook niet alles. Hebt u bij het draaien van een goede plaat op flinke sterkte wel eens gelet op de vervaarlijke uitslagen die de woofers soms maken? Meestal zijn dat ongewenste uitwijkingen die liggen in een gebied van zo'n 1 tot 10 Hz. Ook is het zo dat dit verschijnsel alleen optreedt bij de platenspeler; CD-speler, tuner en recorder hebben daar geen last van. In die laatste drie apparaten zit altijd wel ergens in de elektronica (of in de signaalbron) een hoogdoorlaatfilter rond de

element plus arm en van het soort naald-ophanging. De grootte van de resonantie wordt hoofdzakelijk bepaald door de demping van de naald-ophanging (en een eventueel aanwezige arm-demping). Bij de keuze van de arm-element-kombinatie moet men oppassen dat de resonantiefrequentie van de combinatie buiten het hoorbare gebied valt, maar ze mag ook weer niet zo laag liggen dat de "kring" wordt aangestoten door platenhobbels of een dreunende vloer. Een resonantiefrequentie van ongeveer





84109



10 Hz wordt in het algemeen als optimaal gezien. In de praktijk is een waarde tussen 5 en 15 Hz nog acceptabel. Helaas kan men tevoren meestal niet bepalen waar het resonantiepunt komt te liggen als een nieuw element (of een nieuwe arm) wordt aangeschaft. Hierbij kan men alleen vertrouwen op de adviezen van een ervaren audio-zaak. Maar goed, in de meeste gevallen zitten we thuis met een bepaalde combinatie en daar moet je het maar mee doen.

Over naar het volgende probleem: de resonantie van het subchassis. Als zo'n subchassis aanwezig is, treedt hier ongeveer hetzelfde probleem op als bij de arm: de verende ophanging vormt samen met de massa van het subchassis een massa-veer-systeem dat ergens een resonantiepunt heeft. Bij een goed ontworpen draaitafel ligt dat punt rond 2 tot 4 Hz, zodat de resonantie van subchassis en de resonantie van arm/element elkaar zo weinig mogelijk kunnen beïnvloeden. De draaitafel is dan redelijk immuun voor kamergeluiden (lopen over de vloer, etc.) en de arm kan zonder problemen kromme platen afspelen. Bij platenspelers zonder subchassis hebben we natuurlijk geen subchassis-resonantiepunt, maar zo'n

draaitafel is wel veel gevoeliger voor invloeden van buiten (zoals dat lopen, maar ook terugkoppeling van luidsprekers naar draaitafel).

Stel dat we nu een plaat draaien met een hobbel, of gewoon een kromme plaat. Afhankelijk van de combinatie die we hebben, bestaat in meer of mindere mate de kans dat een van die veersystemen (vooral de arm/element-kombinatie) wordt "aangeslagen". Het resultaat is een prachtige subsonische "slinger" die door de versterker wordt "opgeblazen" en doorgegeven naar de luidsprekers. Maar ook bij een goed gedempt resonantiepunt zal zo'n hobbel op de plaat fijn via de versterker worden doorgegeven naar de luidsprekers. Tenslotte bestaat nog de kans dat iemand wat onstuimig over de vloer loopt en daarmee het subchassis in beweging brengt... weer hetzelfde effect, de luidsprekerkonussen moeten flinke uitslagen maken waar niemand iets aan heeft. U ziet, het is best eenvoudig om met een draaitafel subsonische geluiden te produceren. En als ze eenmaal zijn geproduceerd, is het moeilijk om ze weer te verwijderen. Een goed steil subsonisch filter met een kantelpunt op 15 à 20 Hz is hiervoor ideaal, maar dat zit meestal niet op de versterker. Wel een slap filter dat ook een gedeelte van ons luisterplezier in het lage bereik tegenhoudt. Wat dan? Zolang de uitslagen van de luidsprekers bij zulke subsonische signalen niet te groot worden, kan het niet direkt kwaad. Zo ontstond het idee om een schakeling te ontwerpen die het aandeel van de subsonische signalen aan de luidsprekeruitgang meet en door middel van een oplichtend LEDje een waarschuwing geeft als het te bont wordt. De luisteraar kan dan het geluidsnivo wat terugdraaien of andere maatregelen nemen... kijken of

Figuur 1. Het schema van de subsonische waarschuwer. De filters laten alleen frequenties beneden zo'n 10 Hz door. Als zo'n ultra-laagsignaal wordt gedetecteerd, gaat LED D1 branden om aan te geven dat het niet meer zo gezond is voor de woofers.

#### Filterdimensionering

Butterworth 4<sup>e</sup> orde  
(24 dB/oktaaf)

$$C5 + C7 = C6 + C8 = \frac{1,85}{6 \pi f R}$$

$$C1 + C3 = C2 + C4 = \frac{3}{3,7 \pi f R}$$

met  
R = R1 = R2 = R3 = R4 = R5 = R6

$$C13 + C15 = C14 + C16 = \frac{0,77}{6 \pi f R}$$

$$C9 + C11 = C10 + C12 = \frac{3}{1,54 \pi f R}$$

met  
R = R7 = R8 = R9 = R10 = R11 = R12  
(waarden in Ω, Hz en F)



### Onderdelenlijst

#### Weerstanden:

R1,R2,R3,R4,R5,R6 = 47 k  
R7,R8,R9,R10,R11,  
R12 = 100 k  
R13,R14 = 100  $\Omega$   
R15 = 33 k  
R16 = 10 k  
R17 = 1 k

#### Kondensatoren:

C1,C2,C21\*,C22\* = 330 n  
C3,C4 = 220 n  
C5,C6 = 180 n  
C7,C8 = 27 n  
C9,C10 = 470 n  
C11,C12 = 150 n  
C13,C14 = 39 n  
C15,C16 = 1n8  
C17 = 47  $\mu$ /16 V  
C18,C19,C20 = 100 n

#### Halfgeleiders:

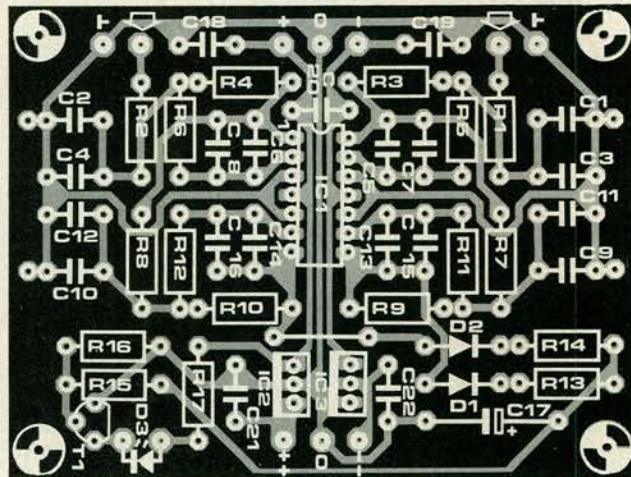
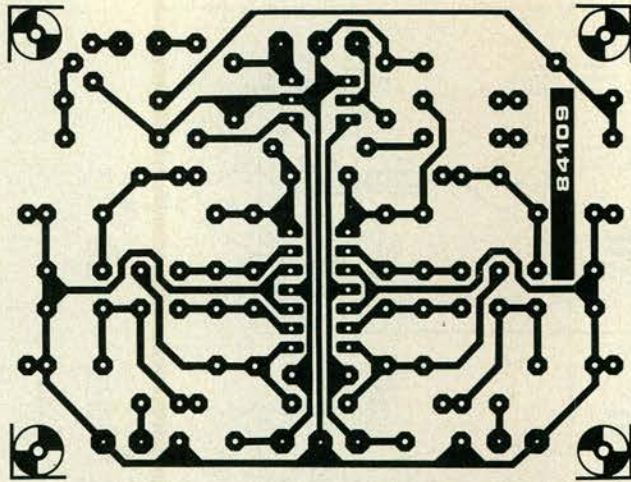
D1,D2 = 1N4148  
D3 = LED rood  
T1 = BC 549C  
IC1 = TL084  
IC2\* = 7815  
IC3\* = 7915

\* Deze onderdelen komen te vervallen bij direkte voeding uit  $\pm 15$  V

#### Geschatte bouwkosten:

f 40,- (inkl. print)

**Figuur 2.** Het printje voor de schakeling bevat ook de spanningsstabilisators. Deze kunnen vervallen als een symmetrische spanning van + en - 15 V in de versterker aanwezig is.



de plaat misschien een flinke hobbel heeft, misschien moet de platenspeler wel stabiel worden opgesteld... in elk geval blijft de kwaliteit van de hele keten behouden omdat er niets extra's wordt tussengeschaakeld.

### De schakeling

De opzet van de schakeling is vrij simpel: een laagdoorlaatfilter voor elk kanaal, met daarachter een LED-indikatie (zie figuur 1). Om te vermijden dat de schakeling ook aanspreekt bij flinke bas-output, dienen de hellingen van de filters wel vrij steil te zijn. Hier is dan ook gekozen voor een vierde orde Butterworth-konfiguratie, zodat de helling 24 dB per oktaaf bedraagt. De toegepaste netwerken zijn zogenaamde Rauch-netwerken met een meervoudige tegenkoppeling. Dat klinkt heel ingewikkeld, maar voor de werking is dat verder onbelangrijk. De bouwer hoeft hier alleen maar te weten dat dit type netwerk bijzonder stabiel is; de kans dat zo'n nagebouwd filter "vreemd" gaat doen is dus uiterst gering. We lopen nog even het schema na. Eén 12 dB-sectie is opgebouwd rond A1 en één 12 dB-sectie rond A3. Met de gegeven dimensionering ligt het kantelpunt op 10 Hz. Dit betekent dat frekwenties tot zo'n 12 Hz nog goed kunnen worden gedetecteerd. Bij het andere

kanaal doen A2 en A4 het filterwerk. De uitgangssignalen van de filters worden enkelzijdig gelijkgericht en daarna bij elkaar opgeteld. Met het zo verkregen signaal wordt dan condensator C17 snel geladen. Als de spanning over C17 is gestegen tot circa 2,5 V, gaat T1 geleiden en licht de LED op om te waarschuwen. Nadat het subsonische signaal is verdwenen blijft de LED nog even branden, afhankelijk van de gelijkspanning over C17.

De voeding van de schakeling wordt verzorgd door de stabilisators IC2 en IC3. De ingangsspanning mag maximaal 30 V bedragen.

De opbouw van de schakeling op het in figuur 2 afgebeelde printje is een kwestie van een uurtje (snelle bouwers hebben misschien genoeg aan de helft). Voor de voeding zijn nog een kleine trafo (bijv. 2 x 15 V/50 mA), een brugcel en twee elko's (bijv. 470  $\mu$ /25 V) nodig, maar het is best mogelijk dat men de symmetrische voedingsspanning ergens uit de versterker kan aftakken (de stroomopname is gering, 20 mA).

Daarna hoeft de schakeling alleen nog maar te worden verbonden met de luidspreker-uitgangen van de versterker, en klaar is de waarschuwer.

Uw luidsprekers zullen u dankbaar zijn! **M**







# SERVICE

## printen zelf maken

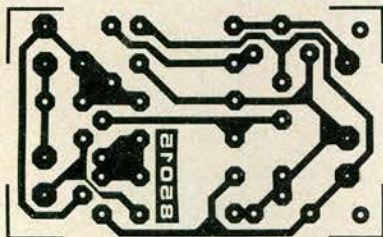
- U hebt hiervoor nodig: een spuitbus transparant-spray, een layout-pagina, een UV-lamp, natronloog en positief fotogevoelig printmateriaal (evt. zelf maken met positieve fotokopieerlak en printmateriaal).
- De fotogevoelige koperzijde van het printmateriaal wordt met de transparant-spray goed nat gespoten.
- De uit de layout-pagina geknipte koper-layout (in spiegelbeeld) legt

u met de gedrukte zijde op het natte printmateriaal. Druk het papier licht aan en verwijder eventuele opgesloten luchtbelletjes door voorzichtig met een prop papier over de layout te strijken.

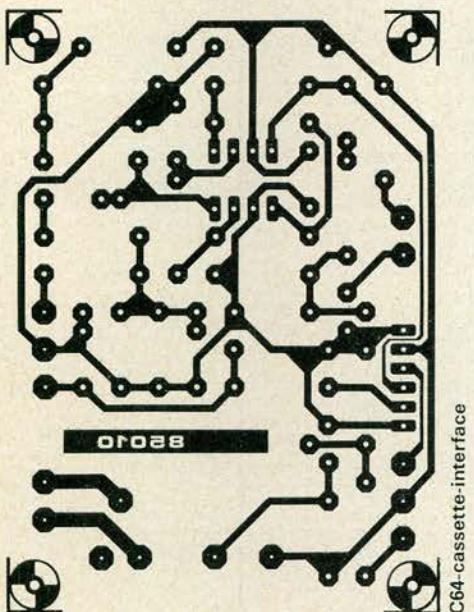
- Het geheel kan nu met een UV-lamp belicht worden. De belichtingstijd is afhankelijk van de gebruikte UV-lamp, de afstand hiervan tot het printmateriaal en het fotogevoelige materiaal.
- Na het belichten verwijdert u het layoutvel (nog meerdere malen

bruikbaar) en spoelt u het printmateriaal onder stromend water schoon.

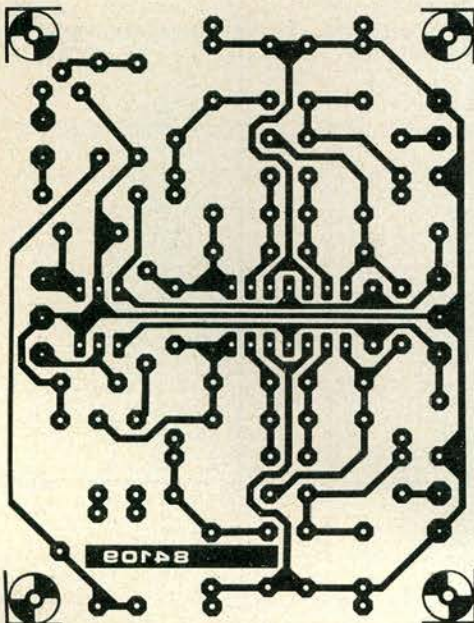
- Na het ontwikkelen van de fotogevoelige laag in natronloog (ongeveer 9 gram in 1 liter water oplossen) kan de print in ijzer-3-chloride (500 gram  $FeCl_3$  in 1 liter water) geëts worden. Spoel daarna de print grondig schoon (en ook uw handen!), verwijder met wat staalwol het fotogevoelige laagje van de kopersporen en boor de gaatjes.



μP-gest. frekwentiemeter: kristaloscillator

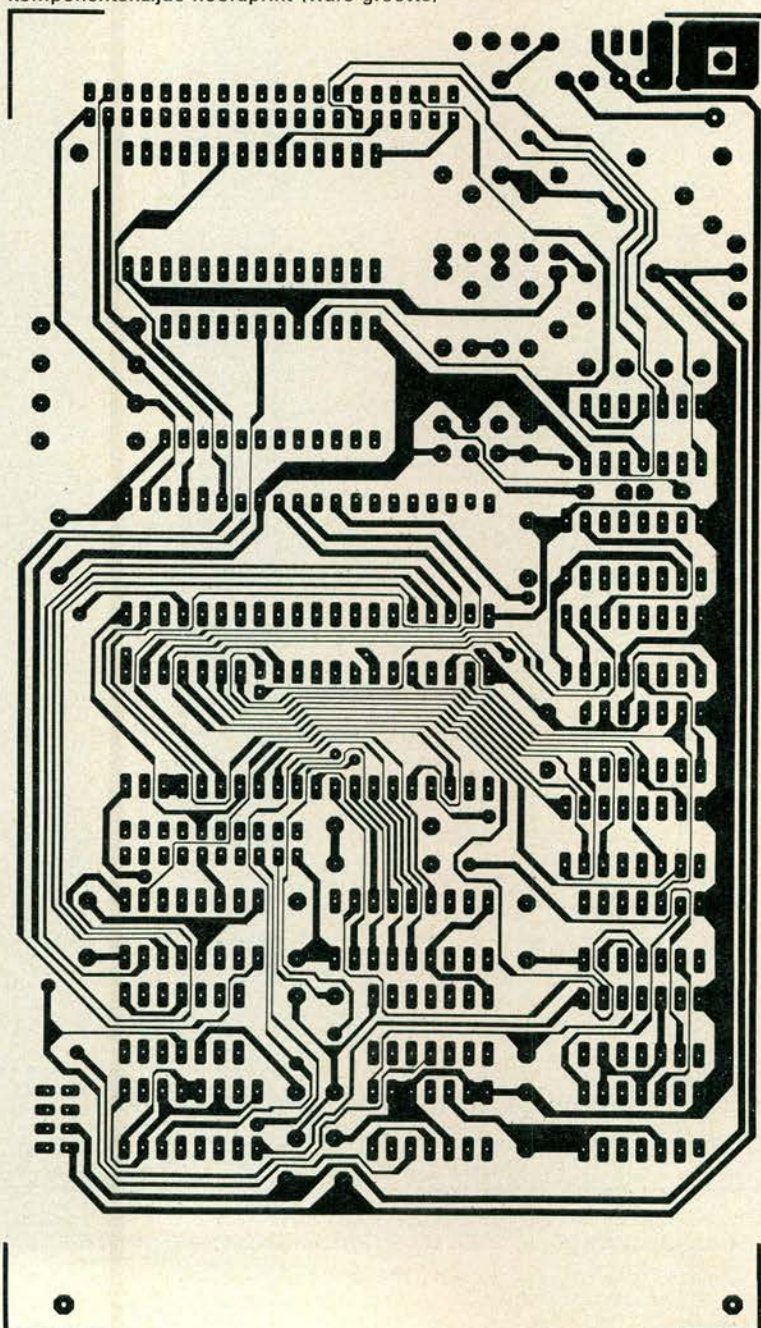


C64-cassette-interface



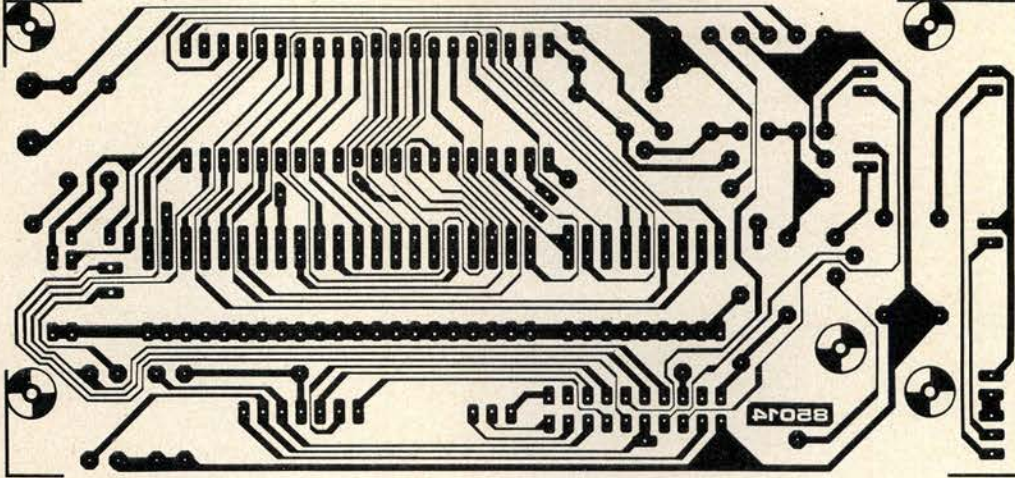
dreundetektor

μP-gestuurde frekwentiemeter: componentenzijde hoofdprint (ware grootte)

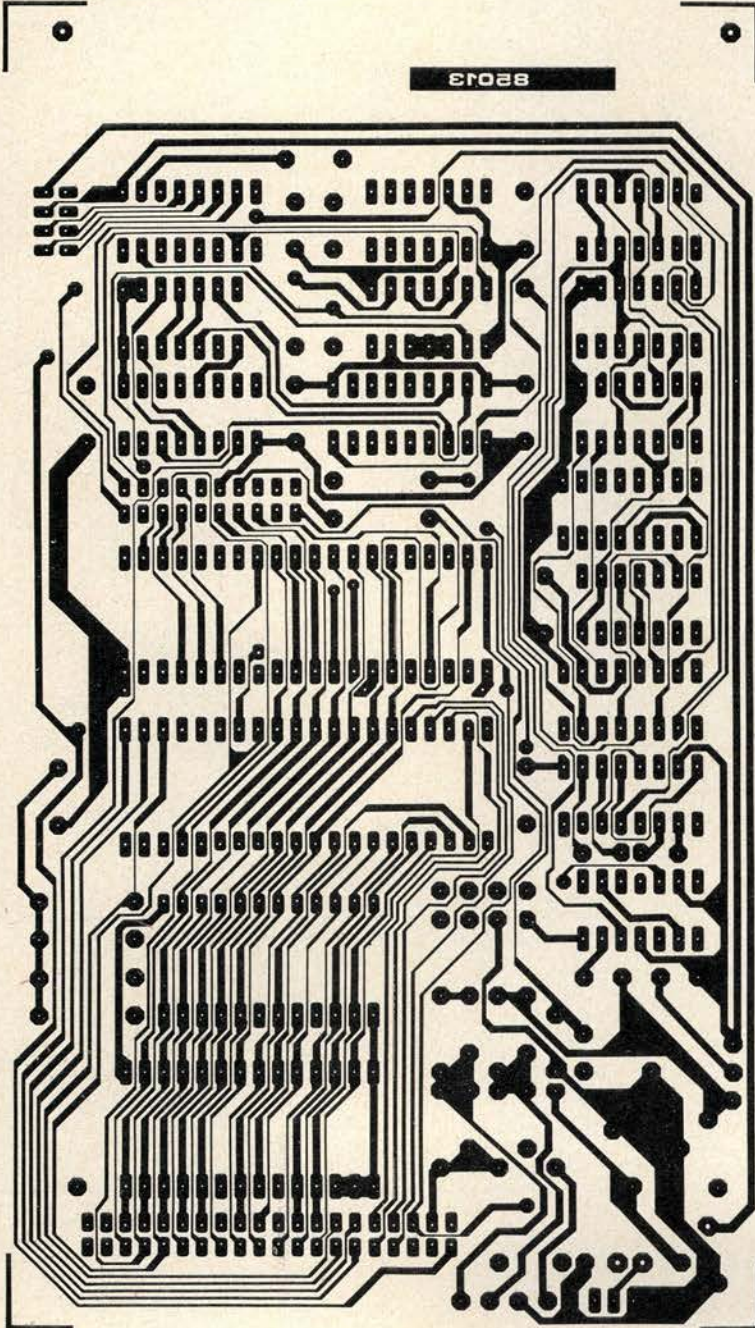




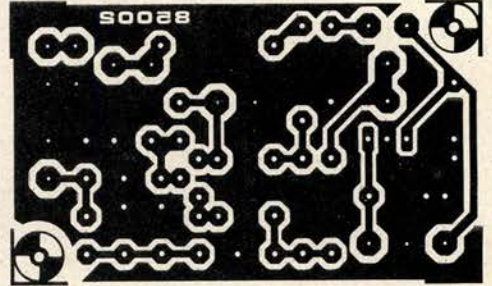
$\mu$ P-gestuurde frekwentiemeter: display-print



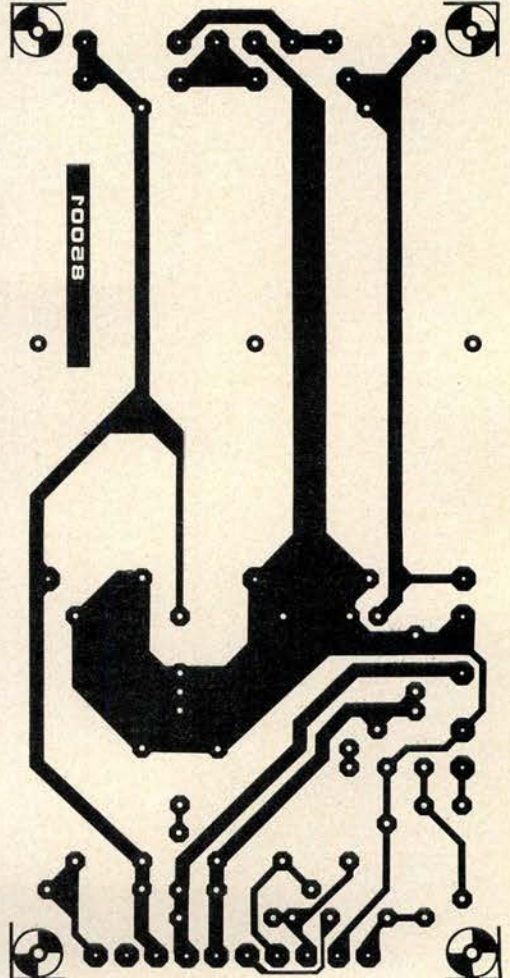
$\mu$ P-gestuurde frekwentiemeter:  
soldeerzijde hoofdprint (ware grootte)



VHF/UHF-TV-modulator



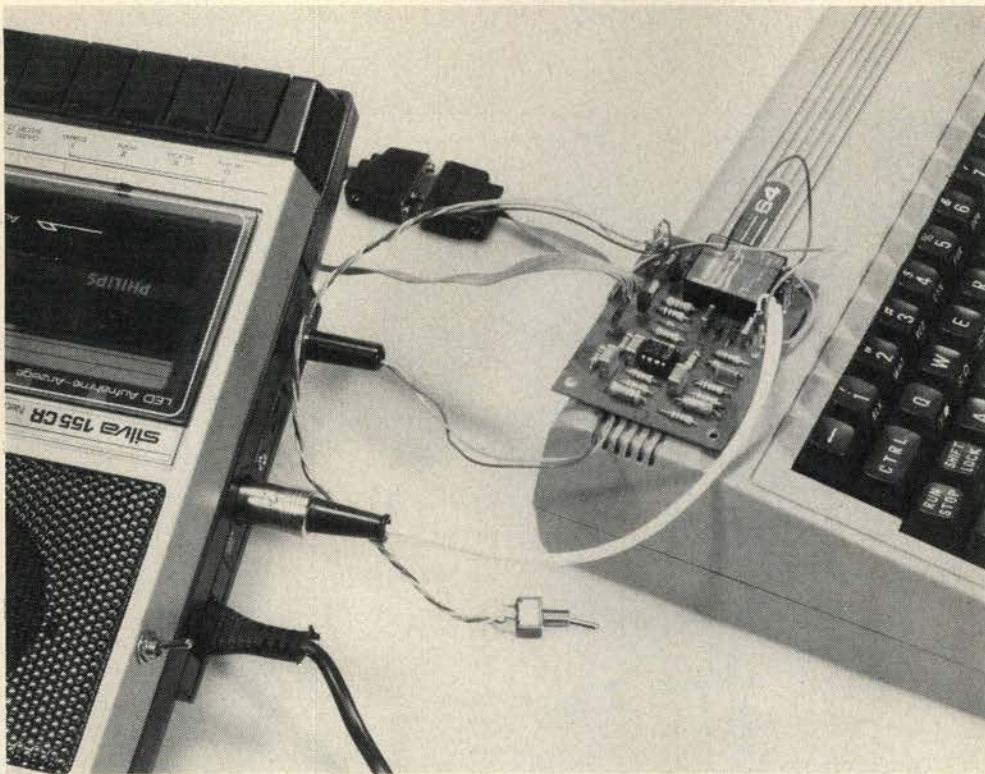
hybride 30-watter











# C64-cassette-interface

Zo heel af en toe gebeurt het wel eens dat een bepaalde schakeling uit pure noodzaak wordt geboren. Zo ook de hier beschreven cassette-interface. Eén van onze redactieleden, een Commodore-fanaat, vertikte het namelijk om voor zijn C64 een bijpassende datarecorder te kopen. Motivatie: hij had al twee gewone recorders thuis staan. Nu zijn er natuurlijk cassette-interfaces in de handel verkrijgbaar, waarmee men wel van een gewone audio-recorder gebruik kan maken, maar een echte elektronica-hobbyist probeert zo'n interface natuurlijk zelf te bouwen. Het duurde dus niet lang, tot onze bouwer zelfvoldaan uit het lab kwam met een werkende schakeling. Het resultaat van dat "geknutsel" bleek zo goed te werken, dat we het andere VIC20- en C64-bezitters niet wilden onthouden.

Zoals u in figuur 1 kunt zien, heeft de schakeling echt niet veel om het lijf. Twee opamps en een handjevol randelektronica is eigenlijk alles wat men nodig heeft. Maar voordat we op de werking ingaan, eerst even wat rand-info. Zoals de insiders zullen weten, verschijnen de data als blok-vormige signalen met een amplitude van  $5 V_{tt}$  op de cassette-konnektoer van de C64- en VIC20-computer. Het zal duidelijk zijn dat ook de data die aan de computer worden aangeboden, dezelfde vorm en amplitude moeten hebben. Verder zit er op de cassette-konnektoer een zogenaamde sense-ingang, waarmee de computer controleert of de play-toets van de recorder is ingedrukt. Want pas als dat het geval is, zal de Commodore zijn motor-uitgang activeren. Uit dit laatste kan men

dus opmaken dat de recorder-motor door de computer zelf in- en uitgeschakeld wordt. We komen er straks nog op terug hoe dat precies in zijn werk gaat. Goed, dit was het wat betreft de rand-info; laten we eens gaan kijken wat er zoal gebeurt wanneer we een programma op band willen zetten — het "saven" dus.

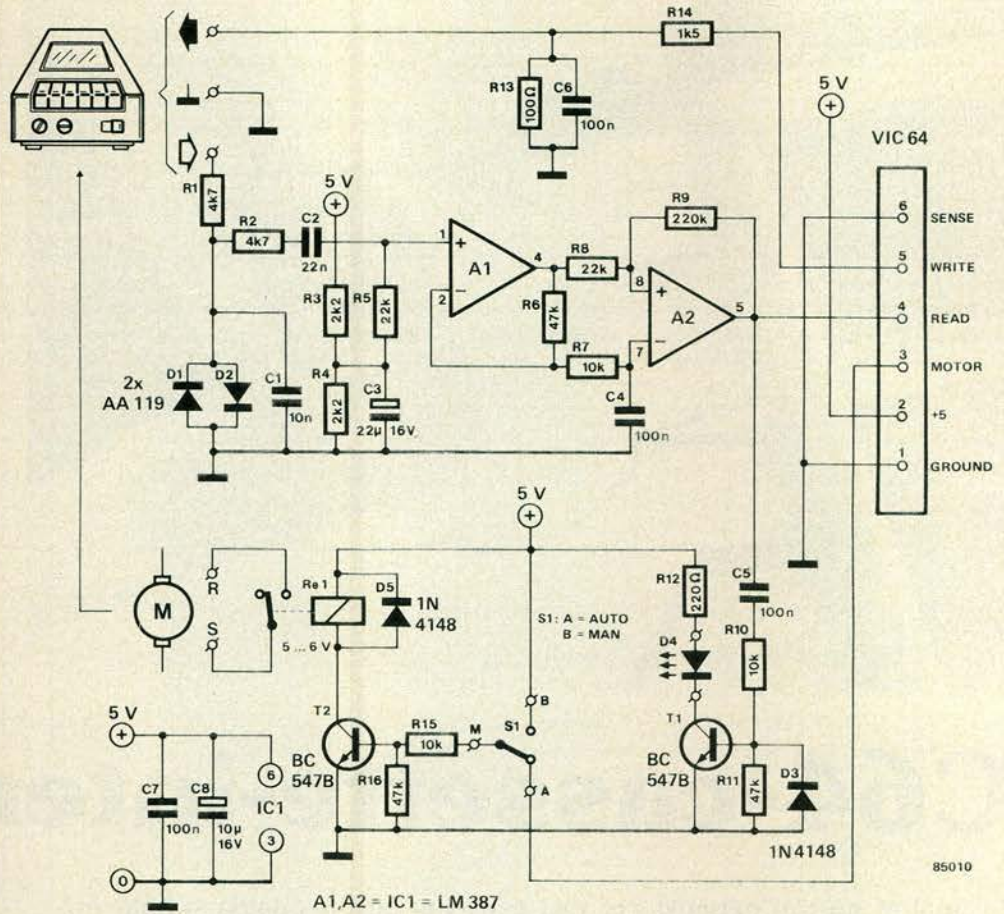
## De interface in detail

Zoals gezegd, verschijnt het te saven programma in de vorm van blokjes met een amplitude van  $5 V_{tt}$  op de "write"-uitgang van de konnektoer. Nu is een amplitude van  $5 V_{tt}$  natuurlijk veel te groot om direct op band te zetten, zodat we het signaal eerst met behulp van een spanningsdeler (bestaande uit R13 en R14) tot ongeveer

het alternatief

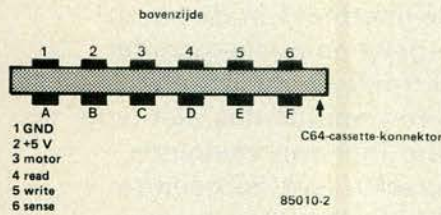


1



Figuur 1. U ziet het. Er is echt geen moeilijk stukje elektronica voor nodig om een goed werkende cassette-interface te maken.

2



Figuur 2. De cassette-konnektor van de C64 (en VIC20). De 6-polige print-konnektor die op deze aansluiting past, heeft een rastermaat van 3,96 mm.

200 mV reduceren. Daarna is het signaal echter helemaal klaar om op band te worden gezet.

In tegenstelling tot het saven van een programma, is het laden ietwat bewerkelijker. Het signaal dat door de recorder via de DIN- of luidspreker-uitgang wordt geleverd, is namelijk verre van blokvormig, terwijl bovendien de amplitude op de DIN-uitgang veel te klein is (zo'n 200 tot 300 mV om precies te zijn). We moeten het signaal dus wat versterken en er een blokvormig aanzien aan geven. Dat eerste gebeurt door middel van een opamp (A1), die het signaal zo'n 6 maal versterkt. Door middel van R3 en R4 is de instelling van A1 (en daarmee ook die van A2) vastgelegd op de halve voedingsspanning. De tweede opamp (A2) werkt als een schmitt-trigger zodat op de uitgang ervan keurige

blokjes met een amplitude van 5 V<sub>tt</sub> verschijnen. Het programma kan nu via de "read"-ingang op de konnektor geladen worden. Om aan te geven dat dit ook daadwerkelijk gebeurt, hebben we LED D4 in de schakeling opgenomen. Deze LED wordt weliswaar alleen maar tijdens een logische 1 via T1 gestuurd, maar vanwege de snelheid waarmee het wisselen van de logische nivo's gebeurt, lijkt het voor het blote oog of de LED continu brandt. Men kan dus altijd precies zien of er van data-overdracht tijdens het laden sprake is. Dat dit LED'je vooral erg handig is bij het zoeken naar het begin van een programma, spreekt voor zich.

Zo, de motorsturing is nu aan de beurt. Zoals de naam al aangeeft, wordt hiermee de motor van de recorder (via aansluiting 3) door de computer zelf op het juiste moment in- of uitgeschakeld. Natuurlijk gebeurt dat niet rechtstreeks, maar via een relais (Rel), dat op zijn beurt weer — zodra aansluiting 3 hoog wordt — door transistor T2 bekrachtigd wordt. Voordat het echter zo ver is, moeten we de computer in de waan brengen dat de "play"-toets van de recorder ingedrukt is. We doen dat door de sense-ingang gewoon aan massa te leggen. Bij een datarecorder gebeurt namelijk precies hetzelfde, maar dan via de "play"-toets. Het is in ons geval dan ook het handigste om die ingang kon-



tinu met massa te verbinden, zodat we daar geen omkijken meer naar hebben. De voedingsspanning voor de interface halen we, zoals u in figuur 1 en 2 kunt zien, uit de computer zelf. Op de cassette-konnektor zijn dat de aansluitingen 1 en 2 (respektievelijk GND en +5 V). Een aparte voeding voor de schakeling is dus overbodig.

### Van en naar

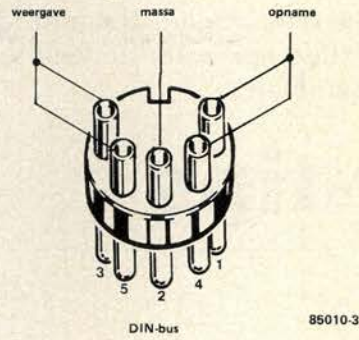
Voordat er ook maar van enige data-overdracht sprake is, moet natuurlijk eerst e.e.a. op de juiste wijze aan elkaar geknoopt worden. Aan de zijde van de computer moeten in totaal 6 verbindingslijnen worden gelegd. Niets moeilijks dus, maar zorg er wel voor — en dat is heel belangrijk — dat er geen draden verwisseld worden, want dat zal de computer u echt niet in dank afnemen! Ga dus eventueel eerst met behulp van figuur 1 en 2 na, waar wat hoort. Ofschoon de zijde van de cassette-recorder iets beter bestand is tegen aansluitfouten, is het toch leuker wanneer de zaak meteen goed werkt. Dus bekijk ook hier weer eerst even vantevoren hoe e.e.a. moet worden aangesloten. De aansluitingen van de stekker die in de DIN-bus van de cassette-recorder past ziet u in figuur 3. De twee aansluitingen van de relais-kontakten (R en S in figuur 1) worden via een jackplug op de remote-ingang van de recorder aansloten. Mocht uw exemplaar niet over een dergelijke ingang beschikken, geen paniek: gewoon de kontakten in serie met één van de voedingslijnen van de motor opnemen.

### Inbouw en gebruik

Nadat alle onderdelen op de print (figuur 4) zijn gemonteerd, kan men de schakeling van een passende behuizing voorzien. Dat laten we verder helemaal aan u over. Het enige dat men in de gaten dient te houden, is dat de diverse verbindingslijnen niet te lang worden gemaakt. Voor het aansluiten van de interface op de cassette-konnektor zijn er speciale 6-polige printkonnektoren met een rastermaat van 3,96 mm in de handel verkrijgbaar. Rechtstreeks op de sporen solderen kan natuurlijk ook, maar of dat zo netjes is...?

Over het gebruik van de interface kunnen we kort zijn: zie het C64-manual pag. 18 e.v. (Engelstalige uitgave). De functie van S1 in de schakeling is wel duidelijk: U kunt daarmee de motorsturing in- en uitschakelen, wat met name bij het spoelen van de band erg handig is. Een laatste opmerking nog: Mocht u tijdens het laden van een programma een load-error-melding krijgen, dan staat hoogstwaarschijnlijk de volumeknop van de cassette-recorder verkeerd ingesteld (eventueel opname/weergavekop opnieuw instellen bij het afspelen van "vreemde" cassettes). Maar gezien de ervaringen die we met de interface hebben opgedaan, zal die melding zelden of nooit gegeven worden; ook niet bij "turbo"-laden!

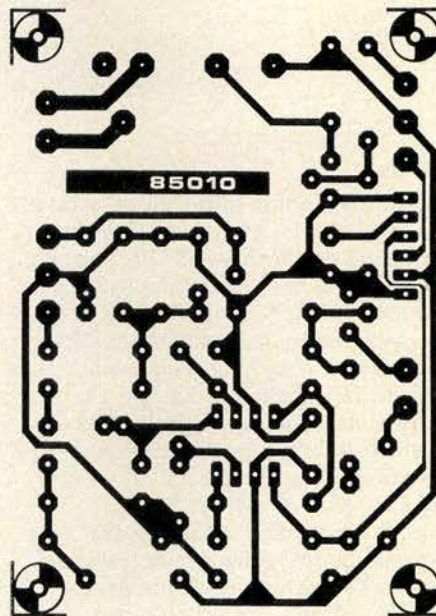
3



C64-cassette-interface  
elektuur januari 1985

Figuur 3. Je kunt immers niet alles weten...

4



### Onderdelenlijst

#### Weerstanden:

R1, R2 = 4k7  
R3, R4 = 2k2  
R5, R8 = 22 k  
R6, R11, R16 = 47 k  
R7, R10, R15 = 10 k  
R9 = 220 k  
R12 = 220 Ω  
R13 = 100 Ω  
R14 = 1k5

#### Kondensatoren:

C1 = 10 n  
C2 = 22 n  
C3 = 22 μ/16 V  
C4...C7 = 100 n  
C8 = 10 μ/16 V

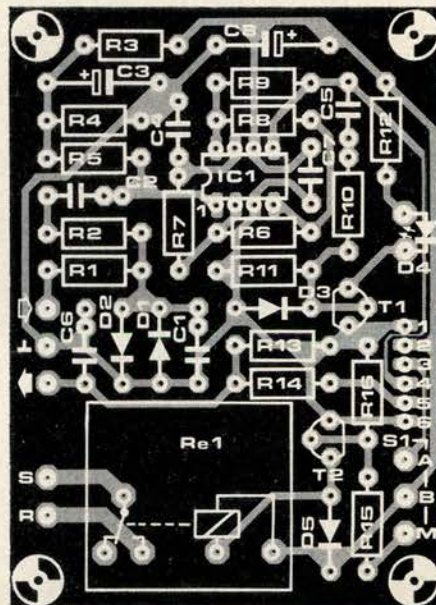
#### Halfgeleiders:

D1, D2 = AA 119  
D3, D5 = 1N4148  
D4 = LED  
T1, T2 = BC 547B  
IC1 = LM 387

#### Diversen:

S1 = enkelpolige omschakelaar  
Re1 = Siemens E-Karten relais 5 V of 6 V (5 V = V23027-A0008-A101, 6 V = V23027-A0001-A101)  
6-polige printkonnektor (rastermaat 3,96 mm)

Geschatte bouwkosten:  
f 45,- (inkl. print)



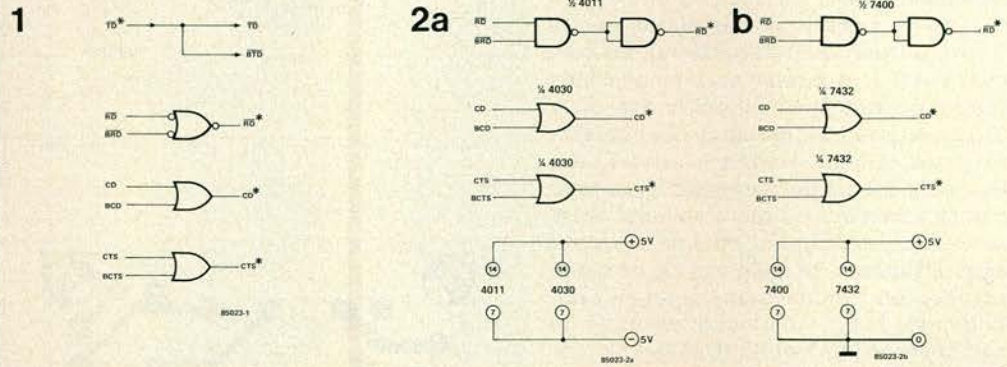
Figuur 4. Let er bij het aansluiten van de print op dat nergens draden verwisseld worden.



het gladstrijken  
 van de laatste  
 plooitjes...

# telektor-tips

De in september '84 gepubliceerde modem is door onze lezers met veel enthousiasme onthaald. Natuurlijk blijven er bij een projekt van een dergelijke omvang altijd een paar puntjes over die om nadere opheldering vragen. Daarom hier nog wat aanvullende opmerkingen en nuttige tips waar de vele telektor-gebruikers hun voordeel mee kunnen doen.



Figuur 1. Opzet van een aanvullingsschakeling om ook met een beperkte RS 232 gebruik te kunnen maken van de Viditel-modes.

Figuur 2. Hardware-versie van figuur 1, voor resp. de RS 232 (2a) en de TTL-uitgang (2b).

## Viditel

Wanneer de modem in de Viditel-modes wordt gebruikt, kunnen er problemen ontstaan omdat de normale RS 232-aansluitingen van veel home-computers te beperkt zijn. Tabel 1 illustreert dat. Van de in de tabel opgesomde aansluitingen is BRTS overigens niet naar buiten uitgevoerd, aangezien de omschakeling hiervan automatisch plaatsvindt in de modem. Voor een normale verbinding heeft de telektor reeds voldoende aan TD, RD en GND (resp. BTD, BRD en GND).

Een heel eenvoudige uitbreidingsschakeling maakt het mogelijk om ook met een beperkte RS 232 de viditel-modes te gebruiken. Figuur 1 toont de opzet. Zoals te zien worden TD en BTD met een draadbrugje gekombineerd tot één enkele ingang TD. De uitgangen RD en BRD worden voorts met behulp van een OR-poort samengesmeed tot één uitgang RD. Let hierbij wel op de actief lage nivo's! Tenslotte kunnen CD en BCD, alsmede CTS en BCTS eventueel met een OR-poort worden doorverbonden.

Hoe een en ander hardware-matig vertaald moet worden voor de RS 232, resp. voor de TTL-uitgang, laat figuur 2 zien. Voor wat betreft de TTL-uitgang (figuur 2b) verandert er kwa specificaties niets. Bij de RS 232-aanpassing (2a) zij opgemerkt dat de uitgangen nu weliswaar schakelen tussen +5 V en -5 V, maar dat de uitgangsstroom wat kleiner is dan oorspronkelijk. Hoogstwaarschijnlijk vormt dat laatste echter geen enkel probleem. Mocht dat toch het geval zijn, dan kan dat met een extra buffering worden verholpen.

## Tips

Dan nu weer even heel iets anders. Uit de reacties van verschillende lezers hebben

we twee nuttige tips gedestilleerd. De eerste betreft het vermijden van bedieningsfouten. We hebben namelijk ontdekt dat het een enorme verbetering betekent als het tweede dek van schakelaar S2 wordt gebruikt om in de standen "telefoon" en "modem" C21 kort te sluiten naar massa. Mogelijke problemen in de "autoanswer"-mode behoren dan tot het verleden.

De tweede tip houdt verband met soms optredende inschakelproblemen rond FF3. Kort en bondig: U bent definitief van alle ellende af als u een condensator van 470 p monteert tussen pen 7 en 13 van IC7.

## Werken met de telektor

De meest vanzelfsprekende zaken worden in een artikel vaak vergeten. Een van die dingen is het praktisch gebruik van de modem. Een beschrijving daarvan is er in het artikel helaas een beetje bij ingeschoten.

Hoe maken we nu een verbinding? Wel, dat gaat als volgt:

- Draai het desbetreffende nummer en wacht op de fluittoon.
- Schakel de telektor, zodra de fluittoon hoorbaar wordt, om van de stand "Tel" naar de stand "Modem".
- Na ongeveer 4 seconden is de verbinding klaar voor gebruik.

Bij het interfaceren van de computer met de modem, is het in principe voldoende om een verbinding te maken tussen de GND en de data-kanalen. Het gebruik van de control-lijnen is eigenlijk optionaal. Dit is zeker bij het debuggen gemakkelijk. ■

Tabel 1.

normaal	Viditel
TD	BTD
RD	BRD
CTS	BCTS
CD	BCD
RTS	BRTS



## Vier in een klap

Veel commerciële gitaarversterkers hebben standaard een toonregeling aan boord die erg veel lijkt op die van een hifi-installatie. Met een dergelijke regeling is het echter niet mogelijk om iets aan het fundamentele klankkarakter van een gitaar te veranderen. Voor dat laatste heeft men als regel weer allerlei extra apparaatjes nodig: phaser, flanger, chorus, fuzz-box, wow-wow — de meeste popmuzikanten kennen ze maar al te goed, deze niet bepaald goedkope, batterijvretende kleine kastjes!

Zeker is echter dat al deze "effektdoosjes" wel degelijk bijdragen tot een verbetering van het "droge" gitaargeluid. En hoewel het te ver gaat om te beweren dat al die losse apparaten bij deze gitaarversterker in een keer overbodig zijn, hebben we in elk geval ons best gedaan om een deel van die effectmogelijkheden in de versterker te integreren. Het toeval wil dat de opwekking van twee zeer populaire geluidseffekten, namelijk phaser en wow-wow, op hetzelfde principe berust en dat dit met een state-variable-filter in feite vrij gemakkelijk te realiseren valt. Dat was dus het uitgangspunt bij het ontwerpen van de voortrap van deze gitaarversterker. Het toegepaste filter heeft drie uitgangen. Door menging van de drie uitgangssignalen is vanuit een nagenoeg lineaire frequentie karakteristiek een traploze overgang mogelijk naar een laagdoorlaat-, banddoorlaat- en notchfilter karakteristiek. Bovendien kan in elk van deze basisinstellingen nog het signaal worden toegevoegd van een in de voortrap aanwezige vervormer. Met een uit slechts vier potmeters bestaande mengtrap worden zo behoorlijk wat variatiemogelijkheden gekreëerd.

# gitaarversterker

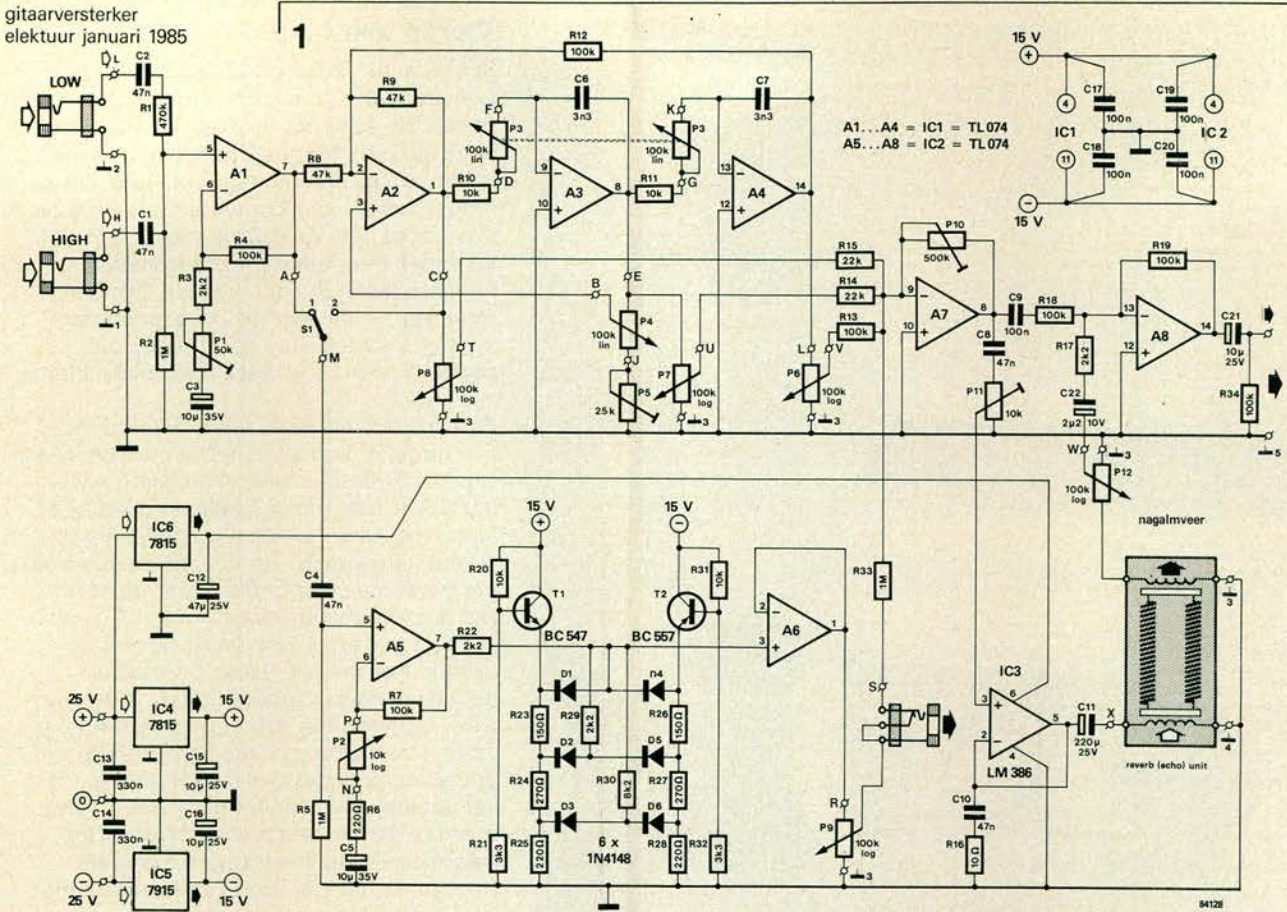
met  
ingebouwde  
"effektdoos"

Afgezien van het vermogen en of er nu buizen danwel transistoren in worden gebruikt, zijn de onderlinge verschillen tussen de diverse gitaarversterkers betrekkelijk gering. Een driekanaals equalizer voor de lage-, midden- en hoge tonen, alsmede een ingebouwde nagalmveer vormen samen zo'n beetje de "standaard-outfit" van zo'n ding. Met slechts een klein beetje meer elektronica is het mogelijk om een stuk meer variatie te brengen in het geproduceerde geluid: "state-variable filter" heet de oplossing — een filtertype dat veel lezers zeker niet onbekend zal voorkomen.

## Het state-variable-filter

Dit type filter is in Elektuur al vaker aan de orde geweest. FORMANT-kenners weten ongetwijfeld dat het ook in synthesizers regelmatig wordt toegepast. Het hier toegepaste filter kan worden beschouwd als een "afgeslankte" versie van de FORMANTVCF. We houden de beschrijving daarom enigszins beperkt en verwijzen naar onze eerdere publikaties. In het schema van figuur 1 vinden we het filter terug als het gedeelte rond A2, A3 en A4. Belangrijk is dat het filter tegelijk als band-, hoog- en laagdoorlaat werkt, al naar gelang de opamp waarvan het signaal wordt afgenomen. Met stereopotmeter P3a/P3b wordt een bepaalde centrale frequentie ingesteld. Op de uitgang van A2 verschijnen alleen die frequenties die boven deze centrale frequentie liggen (hoogdoorlaat). Uitgang E (pen 8 van A3) levert de frequentie welke correspondeert met de centrale frequentie (banddoorlaat), terwijl bij gebruik





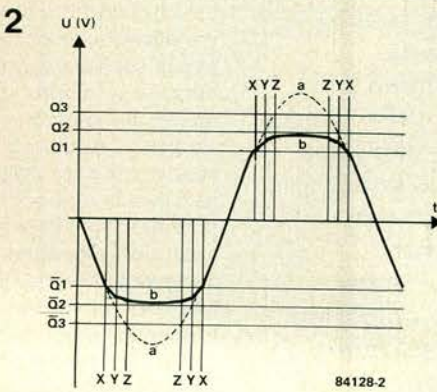
Figuur 1. Door een "state-variable-filter" (A2...A4), een logaritmische begrenzer (vervormer/D1...D6) en een mengtrap met elkaar te combineren, kunnen erg veel gitaareffekten op eenvoudige wijze gerealiseerd worden: vervormer, resonantiefilter, wow-wow en ga zo maar door. Een nagalmveer mag natuurlijk niet ontbreken: IC3 levert de aanstroom.

van de uitgang van A4 het filter zich gedraagt als een laagdoorlaat.

### De vervormer

Met behulp van schakelaar S1 kan aan versterkertrap A5 zowel het oorspronkelijke als het gefilterde (hoogdoorlaat) gitaarsignaal worden toegevoerd. Met P2 is de versterking van deze opamp binnen ruime grenzen te variëren. Dat is nodig, aangezien voor de achter A5 geschakelde vervormer een bepaald minimumnivo vereist is om hem als begrenzer — en daarmee als vervormer — te laten werken. De toepassing van drie diodepaartjes (D1...D6) resulteert in een "soft-clipping"-effect dat sterke overeenkomst vertoont met het veel-geroemde "buisengeluid". De werking van de vervormer is in figuur 2 geïllustreerd.

Figuur 2. Een onvervormde sinus (a) aan de ingang van de vervormer verschijnt aan de uitgang in een ietwat afgeplatte vorm (b), wanneer de drempels Q1...Q3 van de drie begrenzerdiodenparen bereikt of overschreden worden. Vanaf punt X gaat de eerste diode geleiden, waardoor de versterking iets kleiner wordt. Bij punt Y komt de tweede diode in actie: de versterking wordt nog verder teruggedraaid en wordt het kleinst, zodra de derde diode gaat geleiden (Z).



### De mengtrap

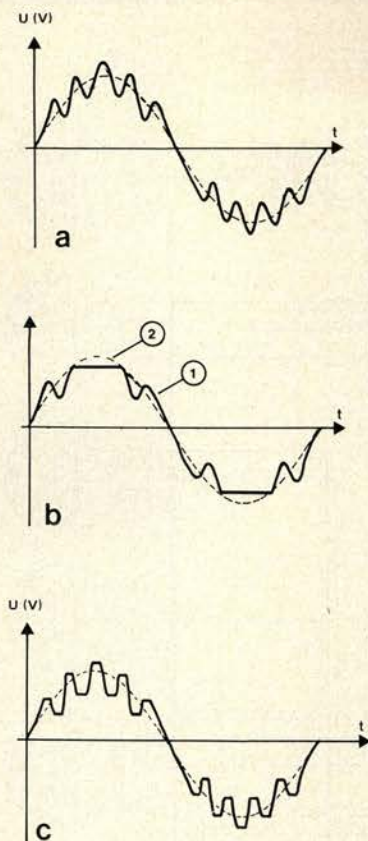
Met de potmeters P6...P9 kunnen de uitgangssignalen van het filter en de vervormer geheel naar wens en zonder nare bijverschijnselen met elkaar gemengd worden. Het knooppunt van alle lopers ligt aan een virtueel massapunt, bepaald door de terugkoppelweerstand P10 die samen met A7 en de weerstanden in de lopers van de potmeters een inverterende versterker vormt. Hoe groter de waarde van P10, hoe groter de versterkingsfactor van A7.

### Nagalm...alm...alm...

Nagalmveren zijn al lang geliefde "extra's" in fabrieksgitaarversterkers. Wonderen mag men natuurlijk niet van deze nagalmschakelingen verwachten, maar ze brengen toch wel wat "volume" in het klankbeeld. Het principe van een nagalm zal de meeste lezers wel bekend zijn: Het "na te galmen" signaal wordt langs magnetische weg op een of twee metalen veren overgebracht. Vanwege de elasticiteit van de veren hebben de in mechanische trillingen veranderde tonen van de gitaar een bepaalde looptijd nodig, voordat ze de andere kant van de veer — en daarmee de opnamespoel — hebben bereikt. IC3 — een geïntegreerde LF-versterker — dient als driver voor het activeren van de spoel. Een gewone opamp zou daarvoor namelijk niet genoeg stroom kunnen leveren. A8 vormt een tweede mengtrap, waarin



3



84128-3

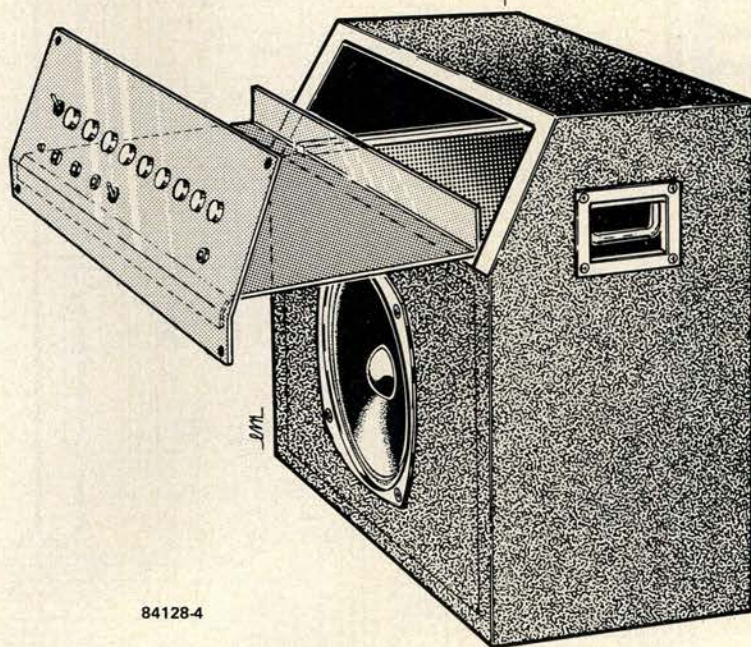
het oorspronkelijke signaal weer samen-gevoegd wordt met het "nagelalmde". Met P12 kan men dan het aandeel aan nagelalmde signaal traploos instellen. Door de relatief lage waarde van R17 (2k2) ten opzichte van de terugkoppelweerstand R19, wordt het zwakke signaal van de nagalmveer ongeveer 50 maal versterkt.

### Afregeling

De meeste van de in deze schakeling gebruikte potmeters bevinden zich — uiteraard als alles klaar is — op de frontplaat. De "afregelprocedure" vindt u in het stukje "bedieningsvoorschriften en instelvoorbeelden".

De vier potmeters (P1, P5, P10, P11) kunnen zonder speciale hulpmiddelen en op eenvoudige wijze afgeregeld worden. P1 bepaalt de versterkingsfactor van de eerste trap. Afhankelijk van het type opne-mer kan de amplitude van het door een elektrische gitaar geleverde signaal sterk tot zeer sterk gevarieerd worden. In eerste instantie is het dan ook voldoende dat de looper van deze potmeter in de mid-denstand wordt gezet. Vervolgens wordt de uitgang van de voortrap op de daar-voor voorziene eindtrap aangesloten, waarna een elektrische gitaar met de ingang wordt verbonden. De zich tussen de voor- en eindtrap bevindende potmeter P13 (zie het artikel "hybride 30-watter") moet — evenals de volumeknop van de gitaar — op maximum worden gedraaid. (De hier met P13 aangeduide potmeter is dezelfde als potmeter P1 in de hybride-30-watter.) Met P10 kan nu

4



84128-4

de gewenste maximale geluidssterkte ingesteld worden. Wel dient men daarbij op de instelling van de volgende front-plaatpotmeters te letten: P6, P7 en P8 op "full-power" (lopers aan de uitgangen van de filter-opamp's) en P3, P4 in de mid-denstand. Tot slot moeten de lopers van P9 en P12 aan massa worden gelegd. De stand van P2 heeft geen invloed. Als alles goed is, moet nu een gewone gitaarfoon zonder nagalm en vervorming hoorbaar zijn. Mocht het geluid onverhoopt toch wat vervormd klinken, dan wordt hoogst-waarschijnlijk de eerste trap (A1) over-stuurd. Remedie: versterking met behulp van P1 wat reduceren. Wie over een sloop beschikt, kan aan de uitgang van A1 (pen 7) controleren of de signaaltopjes niet reeds daar "platgedrukt" worden. Dat mag namelijk absoluut niet! Om er zeker van te zijn dat de eindtrap niet overstuurd wordt, dient men met P13 (figuur 5) de geluidssterkte zo ver terug te brengen, dat de toon nog maar heel zachtjes hoorbaar is. Klinkt het geluid dan nog vervormd, dan wordt vermoedelijk A7 of A8 overstuurd. In dat geval moet de waarde van P10 ietwat verlaagd worden. Ook hier kan men met een sloop op pen 8 van A7 en pen 14 van A8 kontrole-ren of er inderdaad sprake is van over-sturing.

### Nagalm-instelling

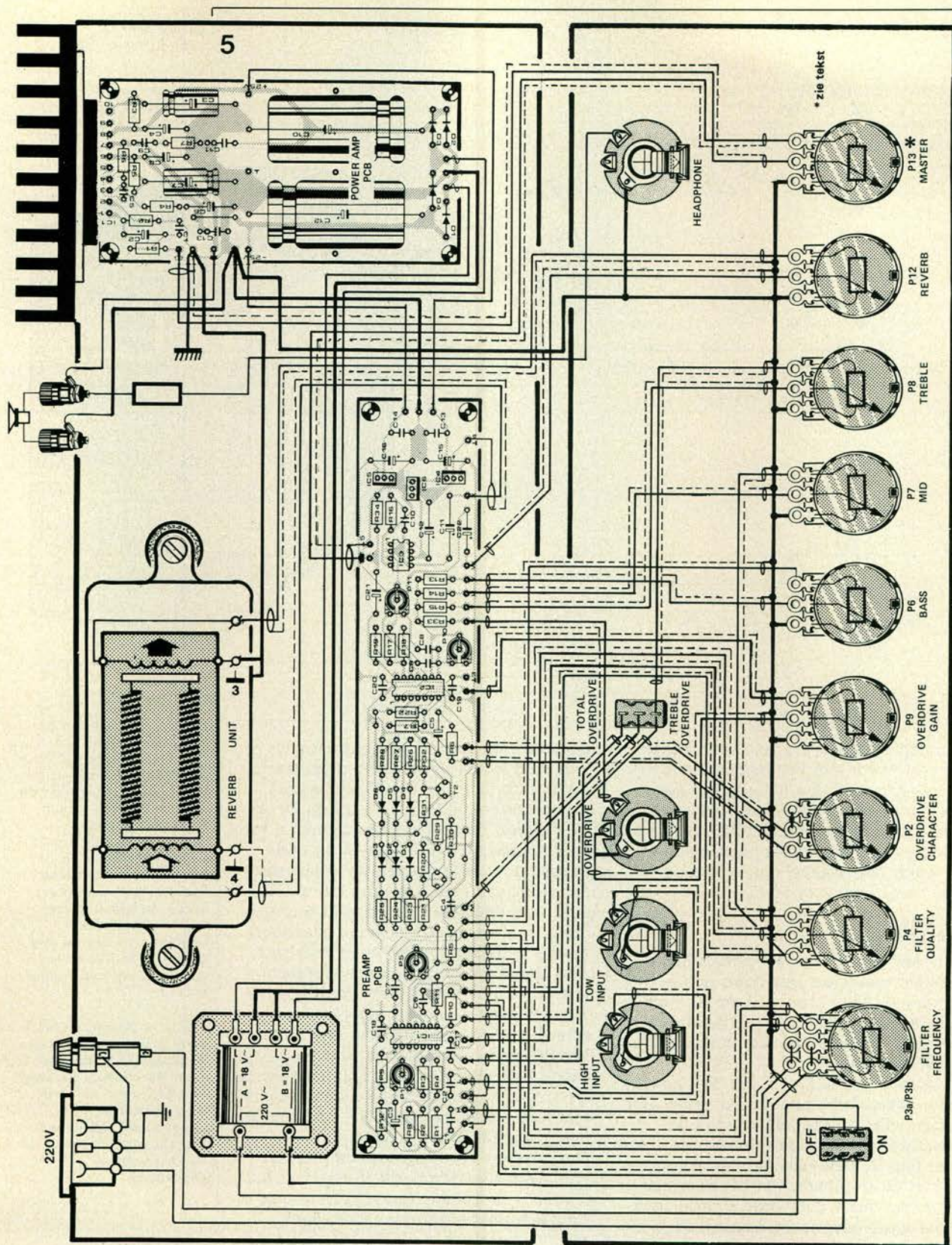
Met potmeter P11 kan de grootte van het naar de spoel gevoerde signaal ingesteld worden. De juiste instelling kan men als volgt vinden: P12 (voorlopig) op maximum

gitaarversterker  
elektuur januari 1985

Figuur 3. Wordt een fre-kwentiemengsel (figuur 3a) vervormd door-dat het in de begrenzing vastloopt, dan worden de bovenste signaal-delen hetzij afgesneden (figuur 3b, 2), hetzij niet beïnvloed (figuur 3b, 1). Een aangenamer klank-beeld ontstaat wanneer alleen de signalen met hoge frekwenties begrensd en daarna met de lagere frekwenties gemengd worden (figuur 3c).

Figuur 4. Zo zou de kom-plete gitaarversterker er uiteindelijk uit kunnen zien. Het chassis herbergt de trafo, voor- en eind-trap, frontplaat en nagalmveer. Het geheel kan als een lade in en uit de kast worden geschoven.



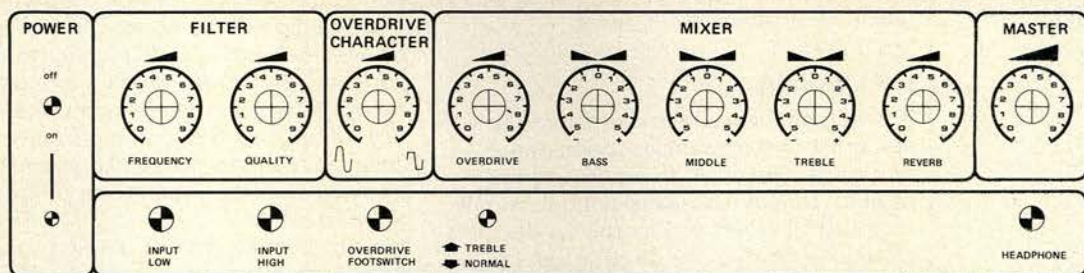


Figuur 5. Bovenaanzicht van het montage-chassis. De frontplaat hebben we omwille van de duidelijkheid naar voren weggeklapt getekend. Voor de gestippeld getekende verbindingen moet afgeschermde kabel worden gebruikt. De afscherming mag slechts aan één kant met massa worden verbonden! Bij het prototype hebben we de zijde van de frontplaat gebruikt.

zetten, P11 langzaam van massa in tegen-gestelde richting verdraaien, waarbij gelijktijdig een snaar op de gitaar wordt aangeslagen. Als alles korrekt is opgebouwd, moet de nagalm steeds duidelijker hoorbaar worden. Vanaf een bepaald punt — als de uitgangsamplitude van IC3 te hoog wordt — wordt het galmaandeelel duidelijk vervormd. Om ervoor te zorgen dat deze toestand ook bij een stevige "bewerking" van de snaren nooit kan optreden, is het raadzaam om al bij het

afregelen niet al te zachtzinnig met de snaren om te springen. Alles onder het motto: hoe steviger, hoe beter! Mocht het nagalm-sig-naal ondanks dat P11 en P12 op maximum staan, toch nog te zwak klinken, dan kan men — mits er nog speelruimte is — P10 wat verdraaien. Ofschoon daardoor ook het oorspronkelijke sig-naal versterkt wordt, kan dat toch wel verbetering opleveren. Voor het afregelen van P5: zie het nu volgende stukje.





## Bedieningsvoorschriften en instelvoorbeelden

Primair hebben we deze schakeling ontworpen om met klanken te kunnen experimenteren. Daarom hier een paar tips hoe men gericht een bepaalde "sound" kan creëren.

### 1) Spelen zonder vervormer.

Daartoe wordt heel eenvoudig P9 op nul gezet. Met P6 (bas), P7 (midden) en P8 (hoog) kan men dan de dienovereenkomstige frekwentie-aandelen verzwakken of helemaal onderdrukken. Belangrijk is de verhouding onderling. Zijn alle drie potmeters bijvoorbeeld op dezelfde geluidssterkte ingesteld, dan klinkt de gitaartoon nagenoeg onbeïnvloed, ontbreekt echter het middenbereik, dan krijgt men de bekende hifi-badkuipkarakteristiek. Gebruikt men daarentegen alleen maar het middelste kanaal, dan klinkt het meer als een antieke grammofoontrichter.

Van groot belang voor de werking van het filter is de tot nu toe nog niet vermelde potmeter P4. Met deze potmeter wordt namelijk de kwaliteitsfactor Q, dus de steilheid van de doorlaatkurve vastgelegd. Bij een hoge Q-waarde in combinatie met bijvoorbeeld de banddoorlaat-functie, kunnen resonantie-piekes worden opgewekt, die de klank van de gitaar een typische kleur verschaffen. Dit hangt echter niet in de laatste plaats af van de instelling van P3, die voor de scheidingsfrekwentie tussen bas, midden en laag verantwoordelijk is. Een snelle verandering van de waarde van P3 (men moet zich deze potmeter ingebouwd in een voetpedaal voorstellen) heeft bij een hoge Q-factor en laagdoorlaat-instelling, het bekende "wow-wow-effekt" tot gevolg. Is de Q-factor daarentegen laag en maakt men geen gebruik van het middengebied, dan klinkt het bij langzaam verdraaien van P3 alsof er een phaser in het spel is.

Ligt de loper van P4 aan massa, dan wordt het filter een oscillator. P5 moet daarom zo ingesteld worden, dat het filter ook bij een maximale Q-factor niet gaat oscilleren.

### 2) Spelen met vervormer

Staat schakelaar S1 in stand 1, dan wordt het complete signaal van de gitaar vervormd. In tegenstelling tot veel andere gitaarversterkers, kan hier het vervormde signaal traploos met het originele signaal gemengd worden. Ook het erbij schakelen met behulp van een voetschakelaar (punt S, figuur 1) behoort tot de mogelijkheden.

Wil men alleen maar het vervormde geluid horen, dan moeten P6...P8 teruggedraaid worden.

De mate van vervorming kan met P2 worden bepaald en is uiteraard helemaal een kwestie van smaak. Wordt S1 in stand 2 gezet, dan wordt alleen maar dat gedeelte van de gitaartoon vervormd, dat boven de met P3 ingestelde grens ligt. Mengt men het vervormde "hoog" met een onvervormd bas-aandeel, dan ontstaat er een aangename rauwe toon, die met een gewone vervormer niet gerealiseerd kan worden (zie figuur 3).

Tot zover enkele voorbeelden van de mogelijkheden van de schakeling. We laten het verder helemaal aan u over om de talloze andere klankvariaties te ontdekken.

Een voorversterker alleen is natuurlijk nog geen gitaarversterker — laten we ons daarom naar het volgende gedeelte van de "keten" wenden.

## De eindtrap

Een gemakkelijk te transporteren gitaarversterker met een laag gewicht en geringe afmetingen, stelt dienovereenkomstige eisen aan de eindtrap. Deze moet bijvoorbeeld klein en handzaam zijn, niet te veel stroom verbruiken, betrouwbaar functioneren en toch zo veel vermogen leveren, dat de toehoorders niet met hun oren tegen de boxen aan moeten staan, om te vermijden dat de elektrisch versterkte tonen van een solo-gitaar verloren gaan in het achtergrondgedruis.

Om het kort te houden: We hebben voor de elders in dit nummer gepubliceerde hybride-eindversterker gekozen. Onze tests met die eindversterker in combinatie

Figuur 6. Frontplaat van de complete gitaarversterker.



met de zojuist beschreven voorversterker, waren namelijk bijzonder tevredenstellend. Tenminste, als de versterker gebruikt wordt voor oefendoeleinden of bij optredens in kleinere "gelegenheden". Een openluchtconcert à la Pinkpop lijkt ons in ieder geval wat te hoog gegrepen...

### De voeding

Voor- en eindversterker delen broederlijk een gemeenschappelijke voeding, die zich op de print van de eindversterker bevindt. De voedingsaansluitingen van de voorversterker worden hierbij op de speciaal voor dat doel op de print van de eindtrap aangebrachte soldeerpennen aangesloten. Bij gebruik van een aparte voeding voor de voorversterker (bijvoorbeeld wanneer deze in combinatie met een andere eindversterker wordt gebruikt), kan elke gelijkspanning tussen +18 (-18) en +25 (-25) volt op de voorversterker worden aangesloten. De stroomconsumptie ligt hierbij rond de 35 mA voor de positieve tak en 22 mA voor de negatieve helft.

### Luidsprekers

Bij het kiezen van geschikte luidsprekers dient men, en dat is heel belangrijk, er op te letten dat het in geen geval speakers voor hifi-doeleinden zijn! De amplitude van een vibrerende snaar is namelijk niet erg groot: Men kan, met name bij de dunne snaren, nauwelijks met het blote oog zien of de snaar trilt of niet; vooral wanneer zij zacht wordt aangeslagen. De versterking moet al tamelijk groot zijn, wil men dan nog wat horen. En juist dat is het probleem! Laten we maar eens het moment bekijken waarop een snaar aangeslagen wordt: Afhankelijk van de stijl van de muziek en temperament van de muzikant, kunnen de snaren een behoorlijk stuk uit de rustpositie worden gebracht. Het is begrijpelijk dat de in de toonopnemer geïnduceerde spanning flink hoog kan worden. Weliswaar heel kortstondig, maar op den duur kunnen dergelijke spanningspieken funest zijn voor de luidsprekers. Het is dan ook al lang geen geheim meer, dat een op een stereo-installatie aangesloten elektrische gitaar, de boxen ervan volkomen kan ruïneren! De handel biedt daarom luidsprekers aan, die speciaal voor versterkers van muziekinstrumenten ontworpen zijn. Het membraan van dergelijke luidsprekers is zeer stug opgehangen. Ook kunnen ze het grote dynamiekbereik van elektrisch versterkte (snaar-)instrumenten veel beter verwerken. 50 W sinus-vermogen moeten ze in ieder geval kunnen uithouden. Verder moet de impedantie — zoals uit de specificatie's van de eindtrap blijkt — 8 ohm bedragen. Wat de kostprijs van zo'n luidspreker betreft: voor rond de honderd gulden heeft men er al een. Een extra middentoner of tweeter is bij een gitaarversterker niet alleen overbodig, maar zelfs ongewenst; het gaat hier namelijk niet om een zo lineair mogelijke overdracht van de gitaar-toon. Sterker nog,

juist die "kromme" frekwentiekenarakteristiek zorgt voor de typische sound van een elektrische gitaar!

### Hamer, zaag en schroevendraaier

In figuur 4 hebben we een voorbeeld gegeven hoe de complete gitaarversterker er uiteindelijk uit kan komen te zien. De vorm van de behuizing komt overeen met de op dit moment heersende trend (het oog wil immers ook wat, nietwaar?). De afmetingen ervan worden voornamelijk bepaald door de omvang van de gebruikte luidsprekers.

Jammer genoeg vonden we in de gauwheid geen gitaarluidspreker, die klein genoeg was om — zoals het oorspronkelijk onze bedoeling was — onder de arm mee te nemen. Maar ja, je kunt niet alles hebben.

In ieder geval hadden we nu genoeg plaats om zowel de eindtrap, de trafo als de voorversterker in de behuizing onder te brengen.

De diverse delen van de kast kan men het beste door de timmerman uit 19 mm dik spaanplaat laten zagen, waarna alles met wat lijm en spijkers in elkaar kan worden gezet. Het afwerken van de kast laten we helemaal aan u over.

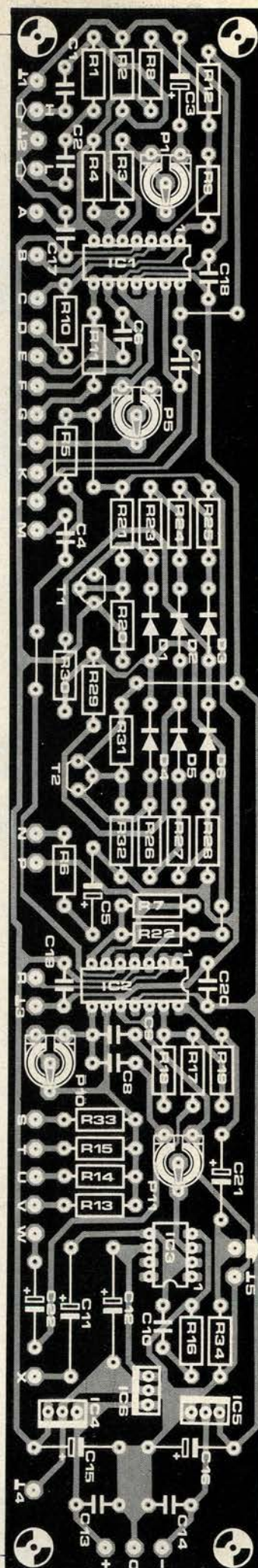
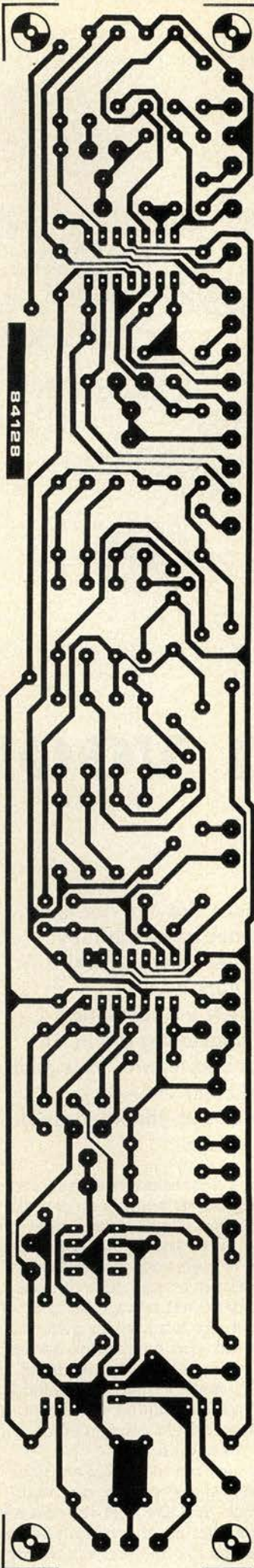
De elektronica kan het beste op een op de frontplaat vastgeschroefde plaat aluminium worden aangebracht, die als een lade in en uit de kast kan worden geschoven.

### Belangrijke in- en opbouwtips

Bij onjuist bedraden van de potmeters, de voedingslijnen en de verbindingsdraden van de voor- en eindtrap, kunnen heel gemakkelijk raadselachtige bromgeluiden ontstaan, die ook dan hoorbaar zijn wanneer alle potmeters in de nulstand staan. Hoogstwaarschijnlijk heeft u dan een aardlus gekreëerd. Met andere woorden, de massa-leidingen van de diverse printen zijn dan niet ster-, maar ringvormig aangesloten. Om problemen te vermijden is het dan ook het beste, dat men zich helemaal aan het in figuur 5 getekende bedradingsschema houdt. Onaangename verrassingen blijven u dan zeer zeker bespaard!

Bij het inbouwen van de nagalmveer dient men er op te letten dat het opneemspoeltje (uitgang van de veer) niet te dicht in de buurt van de trafo wordt gezet. De behuizing van de nagalmveer biedt namelijk maar een zwakke bescherming tegen de magnetische strooivelden die vlak in de buurt van een trafo optreden. De beste aanpak is om de nagalmveer niet star met het chassis te verbinden. De door de luidspreker en voedingstrafo geproduceerde mechanische trillingen kunnen dan namelijk niet aan de veer worden doorgegeven. Figuur 5 toont zowel het montageplan van alle zich op het chassis bevindende onderdelen, als het bedradingsschema van de diverse componenten, bussen, potmeters en schakelaars. Niets moeilijks dus, maar doe het wel zorgvuldig! Veel succes!





#### Onderdelenlijst

##### Weerstanden:

R1 = 470 k  
 R2, R5, R33 = 1 M  
 R3, R17, R22, R29 = 2k2  
 R4, R7, R12, R13, R18, R19,  
 R34 = 100 k  
 R6, R25, R28 = 220  $\Omega$   
 R8, R9 = 47 k  
 R10, R11, R20, R31 = 10 k  
 R14, R15 = 22 k  
 R16 = 10  $\Omega$   
 R21, R32 = 3k3  
 R23, R26 = 150  $\Omega$   
 R24, R27 = 270  $\Omega$   
 R30 = 8k2  
 P1 = 50 k-instelpotmeter  
 P2 = 10 k-potmeter (log.)  
 P3 = 100 k-stereo-potmeter  
 (lin.)  
 P4 = 100 k-potmeter (lin.)  
 P5 = 25 k-instelpotmeter  
 P6, P7, P8, P9, P12 = 100 k-  
 potmeter (log.)  
 P10 = 500 k-instelpotmeter  
 P11 = 10 k-instelpotmeter  
 P13 zie tekst

##### Kondensatoren:

C1, C2, C4, C8, C10 = 47 n  
 C3, C5, C15, C16,  
 C21 = 10  $\mu$ /35 V  
 C6, C7 = 3n3  
 C9, C17, C18, C19,  
 C20 = 100 n  
 C11 = 220  $\mu$ /25 V  
 C12 = 47  $\mu$ /25 V  
 C13, C14 = 330 n  
 C22 = 2 $\mu$ 2/10 V

##### Halfgeleiders:

D1...D6 = 1N4148  
 T1 = BC 547  
 T2 = BC 557  
 IC1, IC2 = TL 074 (TL 084)  
 IC3 = LM 386  
 IC4, IC6 = 7815  
 IC5 = 7915

##### Diversen:

S1 = enkelpolige  
 omschakelaar  
 2 klinkbussen, 6 mm,  
 zonder schakelaar, mono  
 1 klinkbus, 6 mm, met  
 schakelaar, mono

##### Geschatte bouwkosten:

f 90,- (inkl. print)  
 nagalmveer ca. f 40,-





# schakelkanalen voor radiobesturing

G. Seegers

De meeste modelbouwers hebben het rond deze tijd van het jaar tamelijk rustig. Dit wil natuurlijk niet zeggen dat ze hun hobby helemaal vergeten. Integendeel, het slechte weer geeft ze een adempauze waarin modellen kunnen worden gebouwd of gerepareerd, nieuwe spullen worden aangeschaft en bestaand materiaal wordt aangepast en verbeterd. De schakeling die in dit artikel beschreven wordt, behoort tot de laatste categorie. Het gaat om een tamelijk eenvoudige uitbreidingsschakeling voor de radiobesturing, die het mogelijk maakt om met één enkele joystick niet minder dan zeven schakelfuncties te bedienen.

zeven aan/uit-  
functies met  
één joystick

De meeste zenders voor afstandsbesturing hebben in elk geval één ding gemeen: zij zijn voorzien van joysticks. Met deze joysticks kan de gebruiker verschillende functies van het model (zoals het instellen van de rolroeren, het roer en het gaspedaal) analoog besturen. De ingewikkelde zenders hebben ook nog een aantal schakelfuncties. Zo wordt het model realistisch doordat de gebruiker de lichten aan of uit kan schakelen, het landingsgestel in of uit kan doen en zelfs bommen kan afwerpen of torpedo's afvuren. Iedere enthousiasteling zou zijn model graag van deze functies voorzien, maar zulke zenders zijn voor velen vaak te duur. Een veel gebruikte oplossing voor het realiseren van een schakelfunctie is om een mikroschakelaar in het model te bou-

wen en deze door middel van een servo te bedienen. Dan is echter één servokanaal nodig voor het schakelen van slechts één functie. Weer andere methoden gaan uit van een wijziging van de bestaande zender. Omdat geen van deze oplossingen ons aantrok, hebben wij het probleem vanuit een totaal ander gezichtspunt benaderd. Ons uiteindelijk ontwerp heeft veel voordelen: de zender hoeft niet aangepast te worden; met één analoog kanaal kunnen niet minder dan zeven functies ingeschakeld worden en de bediening is eenvoudig.

De functies worden ingeschakeld door de joystick te bewegen; vooruit voor "aan", achteruit voor "uit". De joystick moet net zoveel keren vooruit (of achteruit) bewegen worden als het nummer van de funk-

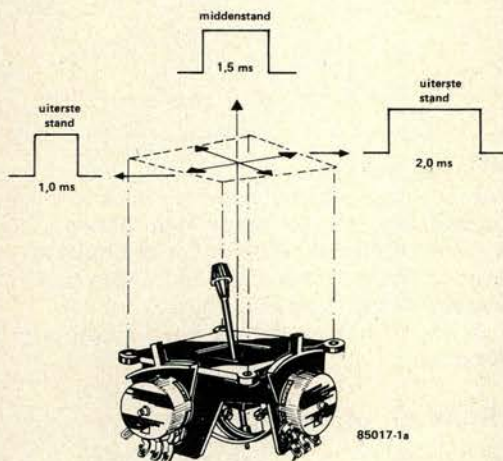


tie die ingeschakeld moet worden. Dus: als de joystick viermaal achtereen naar voren wordt gedruwd, wordt de functie van "kanaal" 4 ingeschakeld en als de stick driemaal naar achteren wordt gedruwd, wordt de functie van "kanaal" 3 uitgeschakeld. Nog een ander voordeel van deze schakeling boven andere typen is, dat zij de laatste beweging van de joystick "onthoudt", zodat de desbetreffende functie ingeschakeld blijft als de stick zich weer in zijn (neutrale) middelste stand bevindt.

## Eén ingang, zeven uitgangen

Ieder analoog kanaal in een PDM (pulsduur-modulatie)-ontvanger voor de afstandsbesturing levert steeds pulsen met een breedte tussen 1 en 2 ms. Elke sekonde verschijnen er 50 pulsen waarvan de breedte bepaald wordt door de stand van de joystick in de zender. Figuur 1a illustreert dit; de middelste stand van de joystick komt overeen met een puls van 1,5 ms aan de uitgang van de ontvanger; de ene uiterste stand (bijvoorbeeld vooruit) levert een puls van 2 ms, de andere uiterste stand levert als uitgangssignaal een puls van 1 ms. Om misverstanden te voorkomen, moeten we even vertellen wat wij met een joystick-puls bedoelen. Het

### 1a



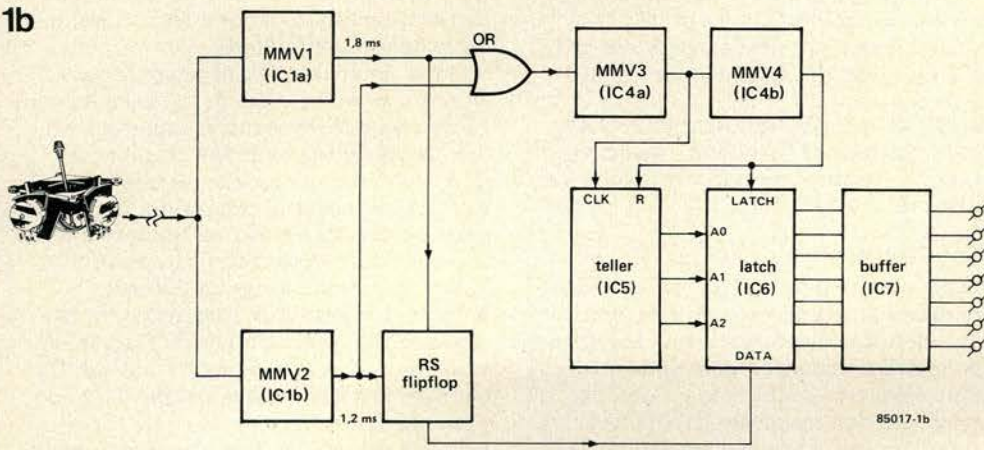
woord "puls" is namelijk niet helemaal korrekt. De "puls" in kwestie is eigenlijk een pulstrein waarin alle pulsen eenzelfde breedte hebben. Bij deze schakeling zijn we vooral geïnteresseerd in pulsen met een breedte van 1,0...1,2 ms en van 1,8...2,0 ms (afgebeeld in figuur 2a). Het blokschema van figuur 1 en het tijdvolgorde-diagram van figuur 2b geven een inzicht in de werking van de schakeling. De joystick-pulsen aan de uitgang van de ontvanger moeten eerst gedetecteerd worden. Pulsen breder dan 1,8 ms worden gedetecteerd door MMV1, pulsen smaller dan 1,2 ms door MMV2. De R/S-flipflop wordt hierdoor ofwel geset, ofwel gereset. In beide gevallen zal MMV3 geactiveerd worden, en met de uitgangspuls hiervan worden de teller IC5, alsmede MMV4 geklokt. De teller telt het aantal uitgangspulsen van MMV3, dat net zo groot is als het aantal joystick-pulsen. Aangezien MMV4 bij elke ingangspuls opnieuw wordt getriggert, blijven zijn uitgangen gedurende ongeveer 2,5 seconden na de laatste MMV3-puls actief. Hierdoor wordt de 8-voudige latch (IC6) ongeveer 2½ seconden na de laatste joystick-beweging door MMV4 geactiveerd. Als dit gebeurt dan wordt de informatie die in de data-ingang van de flipflop werd ingevoerd, in de gekozen latch geplaatst. Welke latch dat is, hangt af van het uitgangssignaal van de teller en dit wordt, zoals gezegd, bepaald door het aantal joystick-pulsen. De informatie in de latch wordt dan via de buffer aan de uitgang toegevoerd, zodat één van de zeven lijnen aan- of uitgeschakeld wordt. De teller wordt nu door MMV4 gereset.

## Van joystick naar schakelaar

Figuur 3 toont het complete schema. In de zender is geen enkele wijziging nodig. Wel neemt de schakeling natuurlijk een compleet kanaal in beslag, waardoor er één servo minder beschikbaar is. Als de joystick vanuit de ene uiterste stand naar de andere wordt bewogen (van helemaal achteruit naar helemaal vooruit, bijvoorbeeld), variëren de uitgangspulsen van dit kanaal in de ontvanger van 1...2 ms. Is de pulsbreedte kleiner dan 1,2 ms, dan wordt dit door MMV2 gedetecteerd en

schakelkanalen voor radiobesturing  
elektuur januari 1985

### 1b

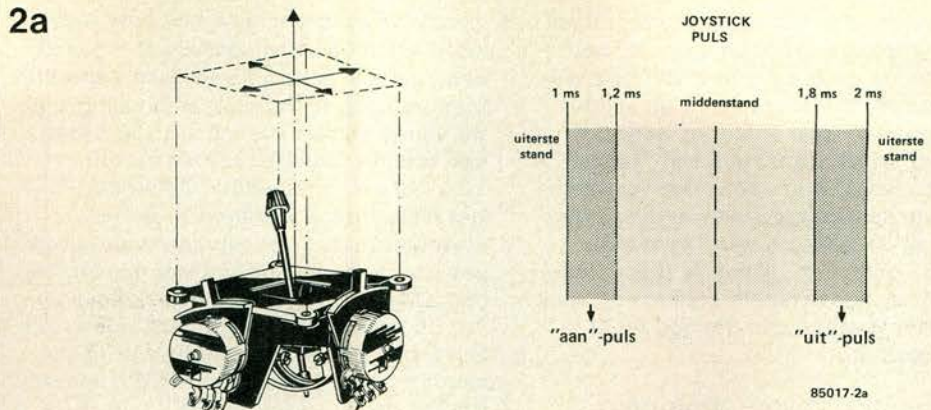


Figuur 1a. Als de joystick van de ene uiterste stand naar de andere uiterste stand wordt bewogen, varieert de breedte van de uitgangspulsen in de ontvanger van 1 ms tot 2 ms.

Figuur 1b. De joystick-pulsen vormen het ingangssignaal voor de schakeling, waarvan hier de belangrijkste onderdelen te zien zijn. Er zijn twee pulsdetektoren (MMV1 en MMV2) die de data bepalen die in een flipflop wordt opgeslagen. De teller houdt bij hoe vaak de joystick naar een uiterste stand wordt bewogen en dit totaal bepaalt in welke latch van IC6 de informatie van de flipflop wordt opgeslagen. De uitgangen worden via een buffer vanuit de latch gestuurd.



**Figuur 2a.** De joystick-pulsen die ons bij deze schakeling interesseren, zijn die met een lengte van 1,0...1,2 ms en 1,8...2,0 ms. De eerste categorie wordt gebruikt om functies in te schakelen, de andere om ze uit te schakelen.



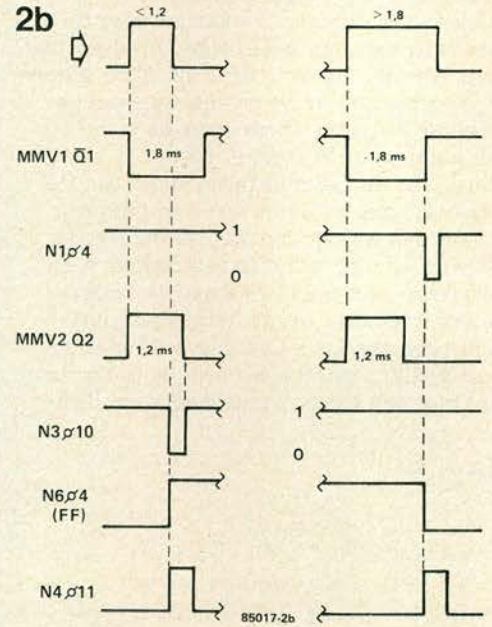
deze maakt de uitgang van flipflop N5/N6 "hoog". Dit zal uiteindelijk betekenen dat er een "1" aan latch IC6 toegevoerd zal worden. Als daarentegen de pulsbreedte groter is dan 1,8 ms, zal uitgang Q1 van MMV1 pen 4 van N6 "laag" maken, zodat er een "0" aan IC6 toegevoerd wordt. Eventuele stoorsignalen worden onderdrukt door R3/C3 en R4/C4 om beïnvloeding van de data in de flipflop te vermijden en ongewenste triggering van MMV3 te voorkomen.

Of de joystick-puls nu lang of kort is, hij moet worden toegevoegd aan de inhoud van IC5 omdat het bij de teller juist gaat om het aantal keren dat de joystick naar één uiterste stand bewogen wordt. Als de uitgang van N4 "laag" wordt, wordt MMV3 getriggert. De opgaande flank van de uitgangspuls van deze monostabiele klokt IC5 (één keer voor iedere keer dat de joystick bewogen wordt) en triggert bovendien IC4b. Als het te selekteren kanaal bereikt is, zal de joystick niet langer bewogen worden, zodat MMV4 niet langer getriggert wordt. Ongeveer 2,5 sekonden later verandert de uitgangstoestand van MMV4 en wordt de enable-ingang (E) van latch IC6 "laag". Dit is een zeer ongebruikelijke latch-IC. Als pen 4 "laag" wordt, vormt de aan pen 3 aangeboden data het ingangssignaal voor de via de adresingangen (A0...A2) gekozen latch. De "laagste" latch zal nooit gekozen worden, omdat dit de basisinstelling van het IC is na een reset-puls. (Tussen haakjes, alle flipflops in de latch worden met behulp van C8 en R9 gereset door het inschakelen van de voeding). Uitgangen Q1...Q7 van IC6 zijn direct aangesloten op de ingangen van IC7. De uitgangen van IC7 worden gebruikt voor het sturen van de verschillende schakelfuncties.

Als MMV4 aan IC6 een latch-puls geeft, wordt zijn uitgang Q2 "hoog" waardoor teller IC5 wordt gereset (na een korte vertraging door N7 en N8).

### De uitgangen

Iedere uitgang (pennen 10...16 van IC7) kan gebruikt worden voor het in- of uitschakelen van een functie. Alle uitgangen zijn hetzelfde; figuur 3 toont de layout ervan. Elke uitgang bestaat uit een darlington die een maximale stroom van 500 mA en een maximale spanning van



**Figuur 2b.** De joystick-pulsen beïnvloeden natuurlijk de diverse signalen in de schakeling. Dat is hier zichtbaar gemaakt.

30 V kan hebben.

Als de uitgangen inductieve belastingen (zoals relais) moeten sturen, dan dienen de interne dioden in de buffer gebruikt te worden om mogelijke inductiepieken te onderdrukken. Daarvoor volstaat het om pen 9 te verbinden met de plus van de voeding.

### Bouw en afregeling

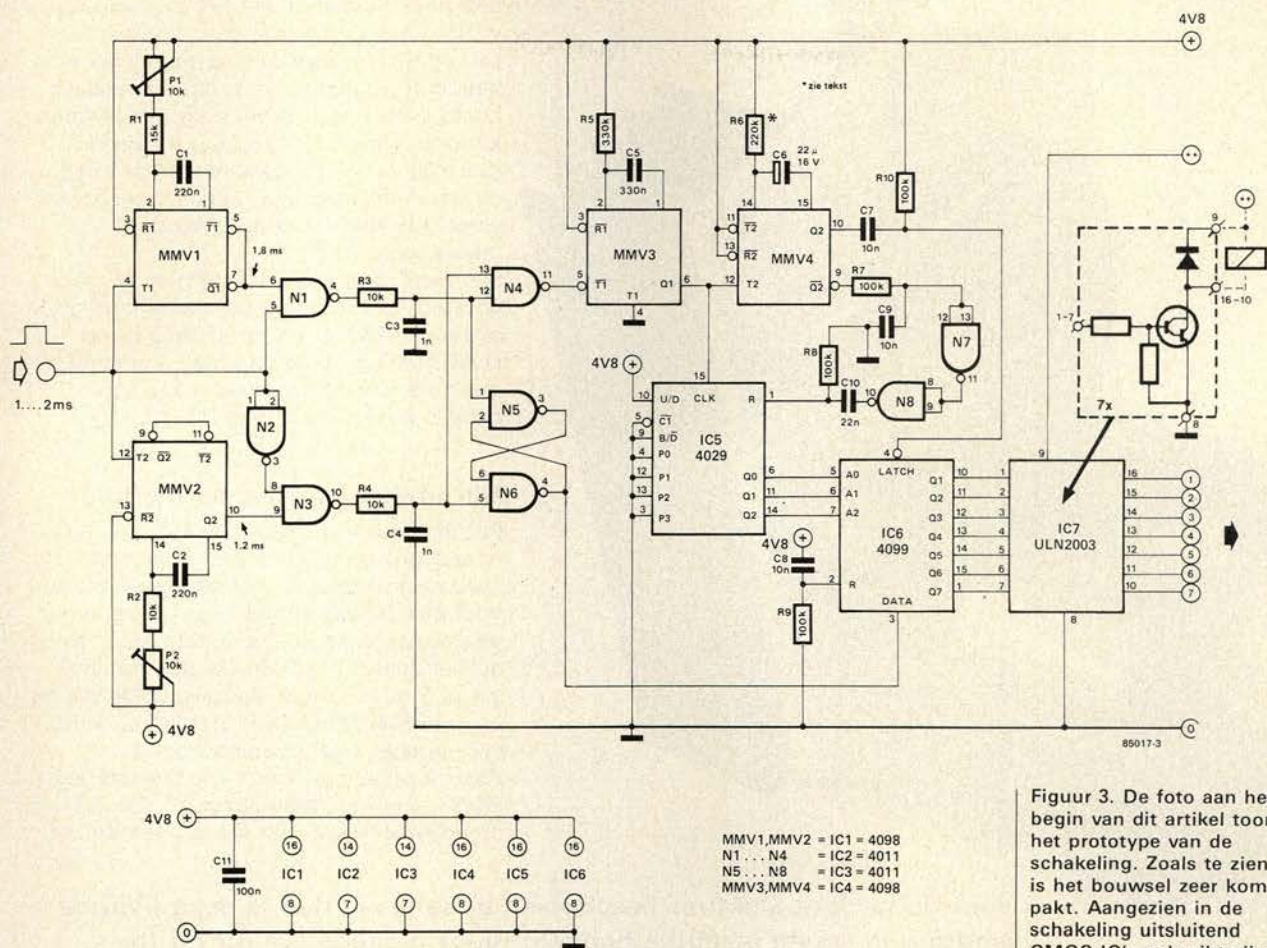
De schakeling is gelukkig betrekkelijk simpel en is op een stukje gaatjesprint zó opgebouwd. De ingang wordt in plaats van een van de servo's met de uitgang van de ontvanger verbonden. Na de afregeling worden de uitgangen verbonden met de te schakelen functies.

Voordat de schakeling afgeregeld kan worden, moet instelpot P1 op maximale en P2 op minimale weerstand ingesteld worden. Voorts dient men een multimeter (10 V gelijkspanningsgebied) tussen pen 6 van IC4 en massa te schakelen. Dan wordt eerst de zender en daarna de ontvanger ingeschakeld. De uitgang van pen 6 is "laag", dus de meter geeft 0 V aan.

■ Beweeg de joystick naar voren tot halverwege de uiterste stand. Verdraai P2 totdat de wijzer van de meter uitslaat. Dit betekent dat de uitgang van pen 6 "hoog" geworden is.

■ Wordt de joystick losgelaten, dan keert





Figuur 3. De foto aan het begin van dit artikel toont het prototype van de schakeling. Zoals te zien is het bouwsel zeer compact. Aangezien in de schakeling uitsluitend CMOS IC's gebruikt zijn, kan het stroomverbruik verwaarloosd worden.

hij naar de middenstand terug. De meter moet dan weer 0 V aangeven.

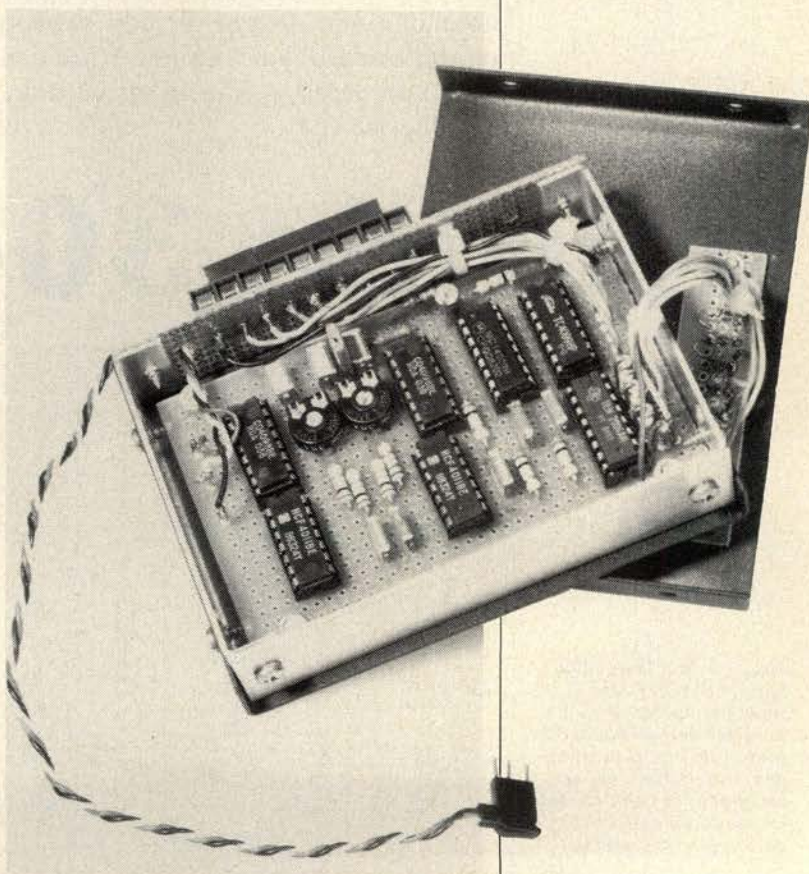
■ Beweeg de joystick naar achteren tot halverwege de uiterste stand. Verdraai P1 totdat de meter opnieuw aangeeft dat pen 6 "hoog" geworden is.

■ Wordt de joystick losgelaten, dan keert hij naar de middenstand terug en hoort de meter weer 0 V aan te geven. De afregeling is dan klaar.

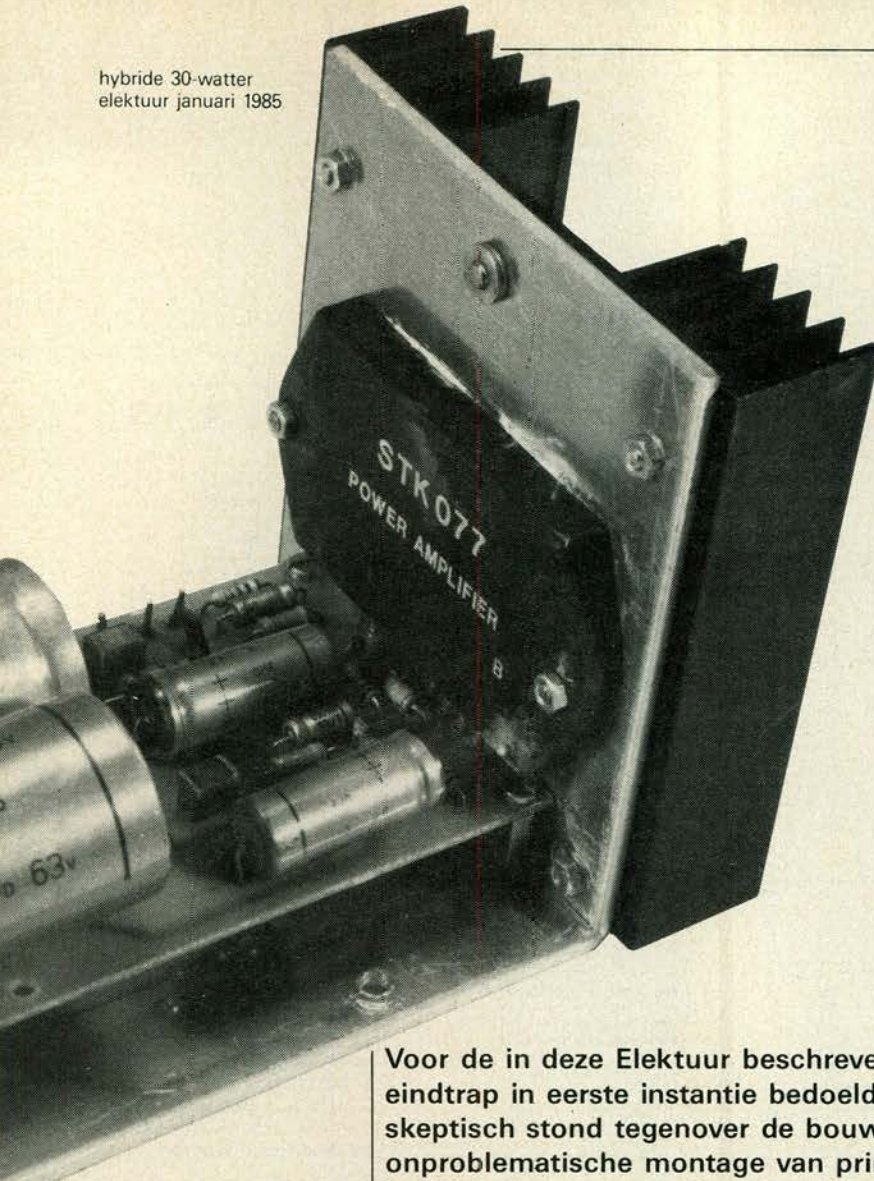
### Schakelen met de joystick

Deze schakeling zal in de praktijk snel zijn waarde bewijzen. Toegegeven, de gebruikte methode levert misschien niet de snelst denkbare schakelfunctiebesturing op, maar voor veel niet-kritische toepassingen is deze methode ruimschoots snel genoeg.

Bij gebruik van meerdere schakelfuncties is het natuurlijk zaak om te onthouden wat door elk "kanaal" bestuurd wordt. Het zou gek staan als je bijvoorbeeld de lichten op je boot zou willen aandoen en, nadat je de joystick driemaal vooruit zou hebben bewogen, het anker opeens zou zakken. Afgezien hiervan, is de schakeling heel gemakkelijk in het gebruik. Als je de joystick X-maal naar je toe beweegt, wordt kanaal X ingeschakeld; als je de joystick Y-maal van je af beweegt, wordt kanaal Y uitgeschakeld. Dat is alles!







Hybride versterkermodule worden vooral gebruikt in HiFi-apparaten met gemiddelde vermogens (30 tot 60 W). Zij zijn echter ook heel handig bij het zelf bouwen van versterkers: eenvoudiger en compakter van opzet dan diskreet opgebouwde schakelingen en niet zo gevoelig en onstabiel als IC-versterkers. Bovendien zijn ze goedkoop en zijn ze verkrijgbaar tot vermogens van 70 W. De kwaliteit is vrij goed, omdat in de module "echte" transistoren zitten, die thermisch met elkaar zijn gekoppeld.

Het vermogen van de 30 W-versie is groot genoeg voor kleine gitaarversterkers en stereo-installaties uit de middenklasse. Door hun lage prijs en kleine afmetingen zijn deze module ook voor kleinere actieve boxen interessant.

### Het inwendige van de module

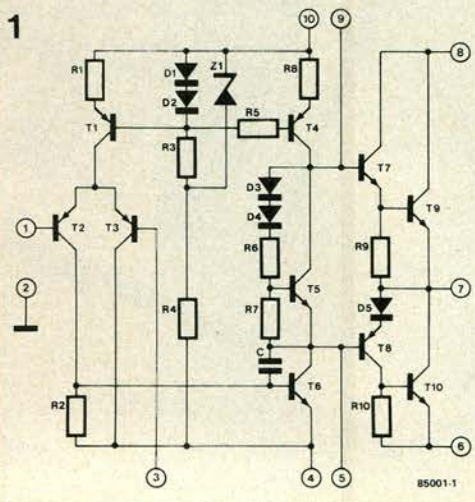
In een hybride module bevindt zich een miniaturprint van keramisch materiaal, waarop zich kleine onderdelen bevinden. Voor een betere koeling zijn de vermogenstransistoren (halfgeleider-chips) direct op het koelvlak van de module gemonteerd. Figuur 1 toont het inwendige van de module STK 077 (Sanyo). Het is een tamelijk normale versterkerschakeling. Aan de ingang zit een verschilversterker T2/T3, met een stroombron (T1, D1, D2) als emitterweerstand. Het signaal van de ver-

voor gitaar- en  
andere  
versterkers

Voor de in deze Elektuur beschreven gitaarversterker is deze hybride eindtrap in eerste instantie bedoeld. Voor diegene die tot nu toe skeptisch stond tegenover de bouw van een versterker, met de niet onproblematische montage van printen, eindtransistoren en koellichamen, vormt dit een eenvoudiger alternatief. Met een klein aantal onderdelen kan een robuuste en betrouwbare schakeling gemaakt worden, die zeker voldoet aan de gemiddelde HiFi-kwaliteitseisen.

# hybride 30-watter

Figuur 1. Het inwendige van de STK 077. De ingangstrap bestaat uit een PNP-versilversterker met in de emitter-leiding een stroombron. De vermogenstorren zijn als een kwasi-komplementaire darlington-trap geschakeld.



Tabel 1.

Technische gegevens STK 077:	
Maximale voedingsspanning	$\pm 32$ V
Aanbevolen voedingsspanning	$\pm 22$ V
Maximale temperatuur v.d. behuizing	85°C
Maximale kortsluittijd	2 s
Aanbevolen belastingsweerstand	8 $\Omega$
Minimale belastingsweerstand	4 $\Omega$
Ruststroom max.	100 mA typ. 50 mA
Vermogen bij $R_L = 8 \Omega$ minstens (20 Hz...20 kHz, k = 0,3% $U_b = \pm 22$ V)	20 W
Frekwentiebereik (-1 dB) bij 1 W/8 $\Omega$	10 Hz...100 kHz
Vermogensbandbreedte bij 20 W/8 $\Omega$ ( $U_b = \pm 22$ V)	10 Hz...30 kHz
Uitgangsspanning max.	$\pm 70$ mV
Ingangsimpedantie	50 k $\Omega$
Ingangsspanning (eff.) voor 20 W/8 $\Omega$	600 mV
30 W/4 $\Omega$	500 mV
Stroomopname bij 20 W/8 $\Omega$	1 A
Stroomopname bij 30 W/4 $\Omega$	1,5 A



schiltrap stuurt de driver T6, die ook een stroombron als kollektorweerstand heeft. T5 in de kollektorleiding van de driver levert een konstante voorspanning voor de eindtransistoren. Ten gevolge van deze voorspanning loopt er een ruststroom van ongeveer 50 mA door de vermogenstransistoren. De eindtransistoren zijn als kwasi-komplementaire darlington's geschakeld. T7 en T9 vormen een NPN-darlington, T8 en T10 de PNP-tegenhanger. De asymmetrie van de onderste helft (T8/T10) wordt gecompenseerd door D5 ("Baxandall-diode").

## De schakeling

Kondensatoren kunnen in verband met hun afmetingen niet op de miniatuurprint van de module gemonteerd worden, die komen er dus buiten te zitten. De schakeling wordt symmetrisch gevoed. De volle voedingsspanning staat over de eindtransistoren (pen 6 en 8); ze wordt ontkoppeld door C4 en C8. Voor de ingangs- en drivertrap wordt de voedingsspanning bovendien nog door R3/C3 respectievelijk R5/C7 ontkoppeld voordat ze naar de pennen 10 en 4 gaat. De tegenkoppeling loopt van de uitgang (pen 7) via R6 naar de inverterende ingang van de verschilversterker (pen 3). De versterking wordt bepaald door de tegenkoppeling, d.w.z. door de verhouding tussen R6 en R4. In formule:

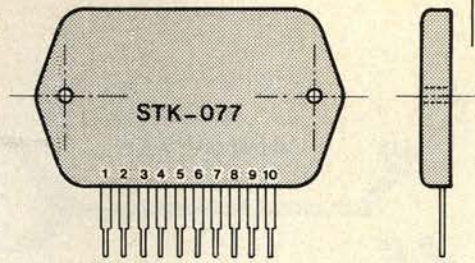
$$\frac{U_{\text{uit}}}{U_{\text{in}}} = \frac{R6 + R4}{R4} \text{ (een spanningsversterking van 21,7 maal).}$$

Het ingangssignaal gaat naar de niet-inverterende ingang van de verschilversterker (pen 1). Voor de gelijkstroominstelling van T2 zorgt R2. Pen 2 is de massa-aansluiting van de module. Deze aansluiting is ook met de metalen achterkant verbonden.

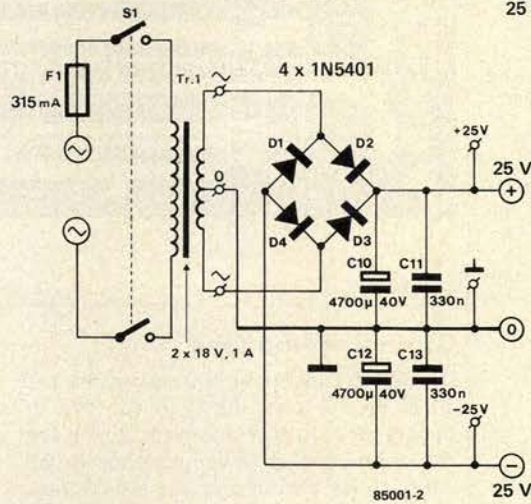
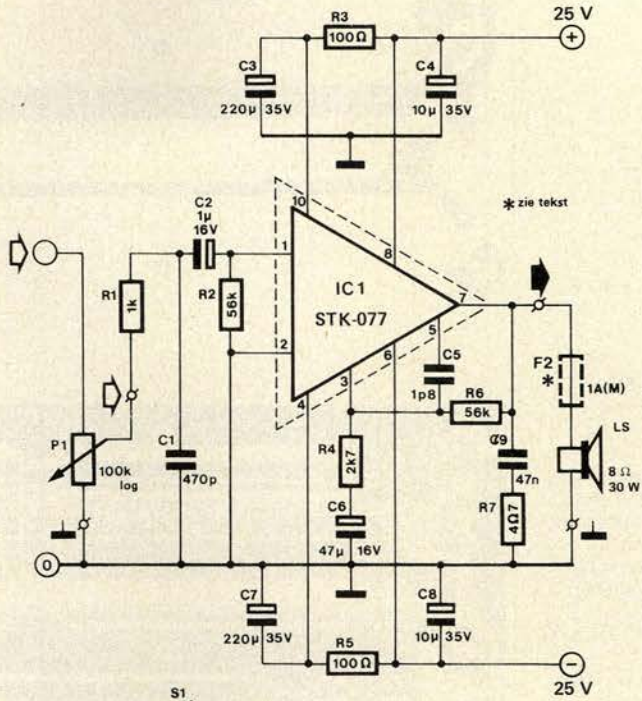
Voor de stabiliteit van de eindtrap zijn verschillende compensatie-maatregelen genomen. Om te beginnen is in de module tussen basis en kollektor van de driver T6 een Miller-kondensator geschakeld. Buiten de module zorgt C5 voor de compensatie. Bij de uitgang zorgen C9 en R7 voor de gedefinieerde belasting bij hogere frequenties; dit bevordert de stabiliteit bij een open uitgang. Tenslotte zit aan de ingang nog een tweede RC-netwerk (laagdoorlaat, R1/C1), dat als input-lag-compensatie de stijgtijd van het ingangssignaal vermindert, zodat de TIM (Transient Intermodulation Distortion) laag blijft.

De voeding zit eveneens op de print. Alleen de trafo moet nog aangesloten worden. We gebruiken hier een ongestabiliseerde standaardschakeling: vier "dikke" dioden, twee flinke elko's en twee daaraan parallel geschakelde foliekondensatoren. Bij een sekundaire spanning van 18 V per trafowikkeling bedraagt de nul-lastspanning ongeveer 25 V. Deze spanning daalt bij belasting tot ongeveer 22 V. Een trafo van 1 A is voldoende voor een uitgaansvermogen van 20 W.

2



hybride 30-watter  
elektuur januari 1985



Figuur 2. De complete eindversterker inclusief een niet-gestabiliseerde symmetrische voeding.



### Onderdelenlijst

#### Weerstanden:

R1 = 1 k  
R2, R6 = 56 k  
R3, R5 = 100  $\Omega$   
R4 = 2k7  
R7 = 4 $\Omega$ 7  
P1 = 100 k (log)

#### Kondensatoren:

C1 = 470 p  
C2 = 1  $\mu$ /16 V  
C3, C7 = 220  $\mu$ /35 V  
C4, C8 = 10  $\mu$ /35 V  
C5 = 1p8  
C6 = 47  $\mu$ /16 V  
C9 = 47 n  
C10, C12 = 4700  $\mu$ /40 V  
C11, C13 = 330 n

#### Halfgeleiders:

D1...D4 = 1N5401  
IC1 = STK 077

#### Diversen:

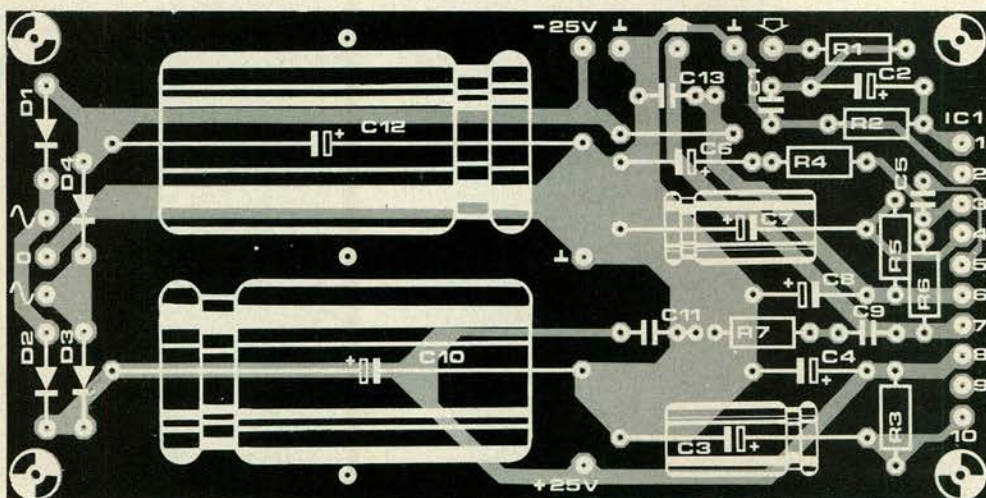
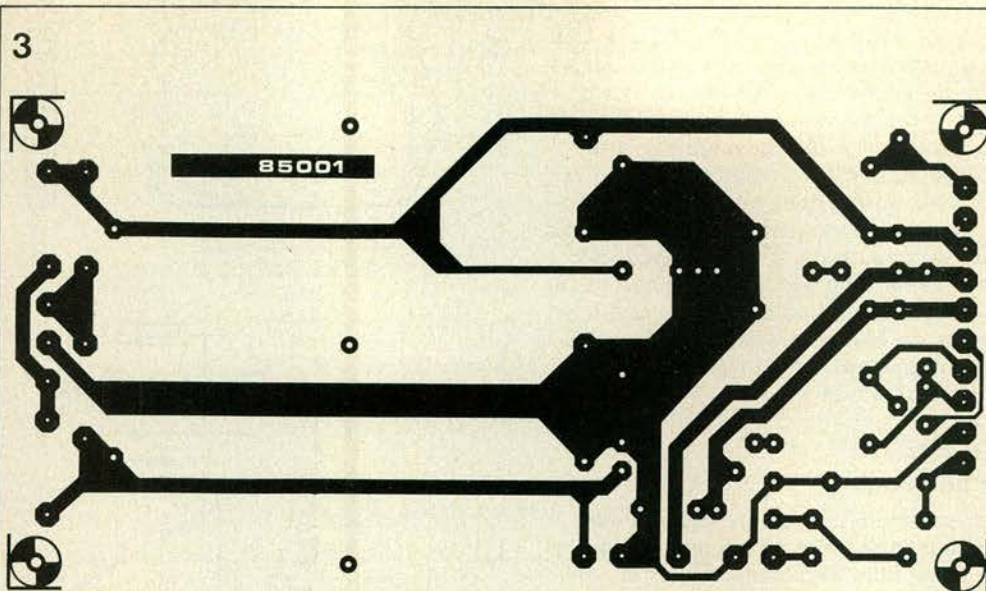
dubbelpolige netschakelaar  
trafo: 2 x 18 V/1 A (1 x  
36 V met middenaftakking)  
F1 = 315 mA (traag)  
F2\* = 1 A (middeltraag,  
4  $\Omega$ ; 1,6 A middeltraag)  
Koellichaam,  
warmteweerstand 1,7 K/W

Inklusief voeding op één  
print

Figuur 3. De print voor de  
schakeling in figuur 2 is  
niet alleen voor de  
STK 077 geschikt, maar  
ook voor de typen  
STK 078, 080, 082 en 083,  
die — afhankelijk van het  
type — minimaal een ver-  
mogen van tussen de 24  
en 40 W in 8 ohm kunnen  
leveren.

#### Geschatte bouwkosten:

f 70,- (inkl. print,  
exkl. koellichaam)



### Grotere vermogens

De STK 077 levert bij 8  $\Omega$  gegarandeerd 20 W. Bij 4  $\Omega$  levert hij 30 W (bij een voedingsspanning van ongeveer 20 V). Dan zijn echter wel de harmonische vervorming en de stroomopname (1,5 A) iets hoger. Degene die meer vermogen nodig heeft, kan een andere hybride versterker

uit de serie STK 078 tot 083 gebruiken. De print blijft dan hetzelfde, alleen moeten de trafogegevens en de werkspanning van de elko's aangepast worden. Tabel 2 bevat alle benodigde gegevens.

### Enkele tips

Voor de voeding kan zowel een trafo met middenaftakking als een exemplaar met twee afzonderlijke wikkelingen gebruikt worden. In dit laatste geval moet als volgt te werk worden gegaan: Verbind een aansluiting van wikkeling 1 met een aansluiting van wikkeling 2 en meet de wisselspanning aan de vrije uiteinden. Is deze spanning circa 0 V, dan moeten de aansluitingen van één van de wikkelingen verwisseld worden. Hierna moet men over de vrije uiteinden een wisselspanning kunnen meten, die het dubbele is van de spanning over één wikkeling. De aansluitingen die met elkaar verbonden zijn, komen overeen met de middenaftakking in figuur 2.

Het ontbreken van één voedingsspanning

Tabel 2.

type	STK 078	STK 080	STK 082	STK 083
Max. voedingsspanning (V)	± 35	± 39	± 43	± 46
Aanb. voedingsspanning (V)	± 25	± 27	± 30	± 32
Aanb. belastingsimp. ( $\Omega$ )	8	8	8	8
Min. uitgangsvermogen (W) (in 8 $\Omega$ )	24	30	35	40
Aanb. trafospinning (V)	2x20	2x22	2x25	2x27
Aanb. trafovermogen (VA)	≥ 50	≥ 60	≥ 75	≥ 90
Werkspanning elko's (V) (voor C3, C4, C7, C8, C10, C12)	35/40	≥ 50	≥ 50	≥ 50
Zekering luidspreker (A) (voor 8 $\Omega$ )	1,2MT	1,6MT	1,6MT	2MT
Warmteweerstand koellichaam (K/W)	≤ 1,5	≤ 1,4	≤ 1,2	≤ 1



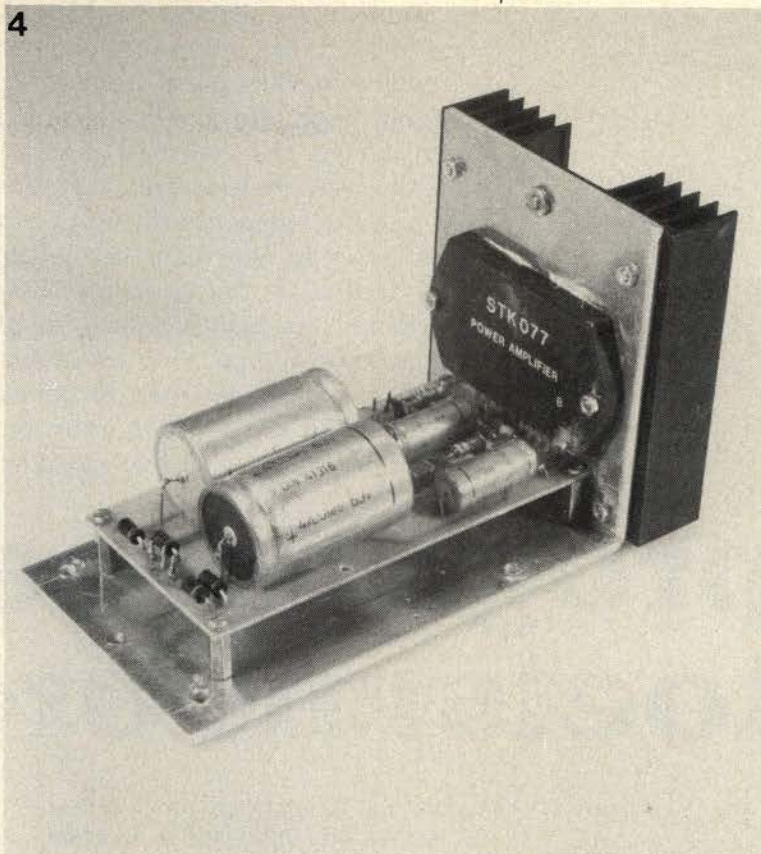
is fataal bij een werkende versterker. Bij het testen moet men er dan ook steeds op letten dat beide voedingsspanningen aanwezig zijn. De positieve en negatieve voedingslijn mogen nooit zekeringen bevatten (dit is op de print gelukkig ook niet mogelijk). De voeding moet zoveel mogelijk symmetrisch zijn. De spanningen van beide helften van de sekundaire wikkeling moeten gelijk zijn en voor C10 en C12 moeten identieke typen worden genomen. De in tabel 2 en in de onderdelenlijst vermelde waarde voor de warmteweerstand van het koellichaam geldt alleen bij maximum vermogen. Wordt de versterker gebruikt voor muziek in de huiskamer, dan kan men een kleinere koelplaat nemen. Boor de montagegaten in het koellichaam liever één maat groter dan strikt noodzakelijk, zodat bij het vastschroeven van de module geen mechanische spanningen kunnen ontstaan. Gebruik ook warmtegeleidende pasta. Voor toepassingen in niet-HiFi-apparaten (gitaarversterker) kan men een zekering in de luidsprekerleiding opnemen (deze is in figuur 2 gestippeld). De zekering is zo gedimensioneerd, dat ze alleen bij kortsluiting binnen 2 seconden reageert. De afkorting MT betekent "middeltraag"; snelle of trage zekeringen zijn minder geschikt. Voor de andere modules uit de STK-serie zijn de zekering-waarden in tabel 2 opgenomen.

Voor de bevestiging van de print met het koellichaam is een L-vormig stukje aluminium nodig (zie figuur 4). De aansluitpennen van de STK's mogen namelijk niet mechanisch belast worden.

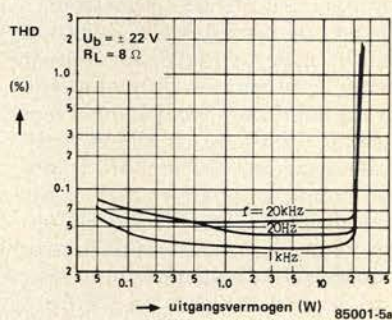
Belangrijk bij het bouwen van versterkers is altijd de bedrading. Gezien het feit dat ook met weinig aansluitingen nog veel fout kan gaan, hebben wij dit probleem in belangrijke mate proberen op te lossen door de versterker en de voeding op één print onder te brengen. Alleen de drie draden van de trafo hoeven nog aangesloten te worden. Verder moet het ingangssignaal nog door middel van een afgeschermd kabel naar de ingang van de versterker worden gevoerd en naar de luidspreker moeten ook twee kabels gaan. Dit is alles!

Bij het bouwen van een stereo-uitvoering kan men in plaats van twee afzonderlijke transformatoren ook één trafo gebruiken, die een tweemaal zo grote stroom leveren kan. Dan moeten echter vanaf de trafo aparte draden naar de beide printen gelegd worden. Ook moeten aparte masdraden voor de luidsprekers gebruikt worden. Vanuit elke print gaat dus een twee-aderige kabel naar de luidspreker. Wil men een  $4 \Omega$ -luidspreker aansluiten, dan moet de trafo worden aangepast.

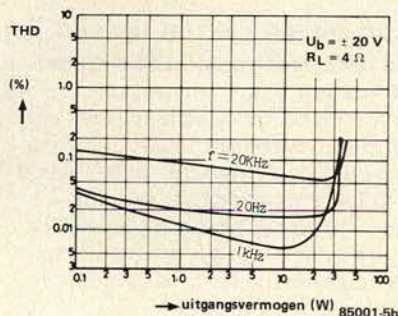
Neem in dat geval een trafo met een grotere uitgangsstroom (1,5 A) of een trafo met een iets lagere sekundaire spanning ( $2 \times 15 \dots 16$  V). Bij een grotere trafo dient ook een groter koellichaam te worden genomen, bijvoorbeeld één met een warmteweerstand van 1,5 K/W in plaats van 1,7 K/W. Verder zijn er, afgezien van



5a



b



Figuur 4. Om te vermijden dat de aansluitingen van de module mechanisch belast worden, kan men de print, het IC en het koellichaam het beste op een L-vormig stukje aluminium monteren.

Figuur 5. Harmonische vervorming als functie van het uitgangsvermogen. Figuur 5a geeft dat weer bij een belasting van  $8 \Omega$  en een voedingsspanning van  $\pm 22$  V; figuur 5b doet dat bij een belasting van  $4 \Omega$  en  $\pm 20$  V voedingsspanning.

een iets grotere harmonische vervorming (figuur 5b), geen problemen. Wij hopen met deze print het bouwen van eind-versterkers zo eenvoudig mogelijk gemaakt te hebben. Er kan nu niet veel meer mis gaan!



De zogenaamde keyboard-encoder is een LSI-IC dat men aantreft in haast elk modern alfanumeriek toetsenbord. Ondanks de grote voordelen van dit type IC (één chip doet alle werk: toetsenbord afvragen, kode van ingedrukte toets bepalen en deze naar computer sturen) kleven hier ook wel enkele bezwaren aan. Zoals de vrij sterke produktie van HF-verontreiniging (door de nogal hoge snelheid waarmee het toetsenbord wordt afgevraagd), een vastgelegde ROM-matrix die men niet meer kan wijzigen en niet te vergeten het grote aantal dubblures: het aantal werkelijk beschikbare codes is meestal veel kleiner dan het aantal matrix-plaatsen. Een statische keyboard-encoder kent al deze problemen niet. Een dergelijke schakeling is zo flexibel van opzet dat men ze geheel aan de eigen wensen kan aanpassen. Ze kan worden gebruikt voor een gewoon QWERTY-toetsenbord, maar ook heel goed voor bijzondere toepassingen.

# programmeerbaar toetsenbord

statische matrix met 80 toetsen naar wens

naar een idee van C. Bajoux

Een diskreet opgebouwde programmeerbare keyboard-encoder is vaak de mogelijkheid om een bestaand toetsenbord met één encoder-IC om te bouwen tot een toetsenbord dat de bediener geheel naar eigen smaak en wens kan inrichten en indelen. Dank zij het feit dat alle uitgangskodes in een EPROM zijn opgeslagen, kan men zelf gemakkelijk alle denkbare codes hierin zetten en ook naar behoefte veranderen. Ook vormen dubbele toetsfuncties nu geen bron van ergernis meer. De toetsen 0...9 en A...F zijn bijvoorbeeld vaak naast het toetsenbord in de vorm van een apart hexadecimaal keyboard nogmaals aanwezig, maar bij het statische toetsenbord worden deze tekens keurig gescheiden behandeld ten opzichte van de "normale" cijfers en A's, B's, enz. Dat heeft het voordeel dat men niet meer zo vaak op de SHIFT en CTRL-toetsen hoeft te drukken.

## Enen en nullen samen op één lijn

Een van de meest opmerkelijke dingen in het schema van figuur 1 is wel de gemengde opzet van CMOS-IC's die met 18 V worden gevoed en TTL-IC's die op 5 V werken. Deze "hybride" opzet maakt het mogelijk om, uitgaande van één bepaalde spanning, op de rijen van de matrix een ander logisch nivo te zetten dan op de kolommen, en dat tegelijkertijd. Daarover straks meer.

In de schakeling vindt men geen kontaktender-onderdrukking zoals we die bij andere toetsenborden tegenkomen, dat is hier op een andere wijze opgelost. De matrix van 80 toetsen is opgenomen tussen twee prioriteitsencoders, een 8-bits CMOS-type (IC5) en een 10-bits TTL-type (IC6). Deze twee adresseren rechtstreeks de EPROM IC4 die dan

de ASCII-kodes levert. De poorten N1, N2, N3 en N5 produceren samen de STROBE- en STROBE-impulsen. Tevens activeren ze IC3 op het juiste moment, zodat dit IC de uitgangsdata van IC4 kan opslaan en vasthouden totdat de volgende data verschijnen. De poorten N4, N6, N7 en N8 vormen samen een speciale schakeling die het mogelijk maakt om het toetsenbord direct aan te sluiten op de databus van de computer, zonder dat hiervoor een speciaal IC als een VIA of PIO nodig is.

Nu keren we terug naar de werking van de matrix. Alle kolommen van de matrix hebben in de uitgangspositie een logisch nulnivo door de aanwezigheid van de weerstanden R1...R8. Tegelijkertijd staat op de rijen van de matrix een logische één van 18 V (via R9...R18). Als nu een toets in de matrix wordt ingedrukt, gebeuren er twee dingen. De desbetreffende kolom gaat van nul naar één en het nummer van die kolom wordt door IC5 vertaald in een 3-bits binaire kode die verschijnt op de uitgangen A0...A2 van IC5. De bijbehorende rij gaat echter van één naar nul. Dat nivo gaat via IC7 of IC8 naar IC6, alwaar het nummer van die rij vertaald wordt in een vierbits kode (geïnverteerd).

Waarom al dat gedoe met twee verschillende voedingsspanningen voor de kolommen en rijen? En waarom wordt het logische nivo van een kolom "1" als dat van een rij "0" wordt? Laten we eens gaan kijken wat er precies gebeurt. Op het moment dat een toets wordt ingedrukt, wordt een 33 k-weerstand van een rij doorverbonden met een 10 k-weerstand van een kolom. Op het toets-knooppunt staat dan een spanning van circa 4 V. IC5 (dat wordt gevoed met 5 V) interpreteert dat nivo als een logische één. IC7 en IC8 worden met 18 V gevoed. Zij "zien" die







Figuur 2. Zo worden alle toetsen van een alfanumeriek toetsenbord met een apart numeriek gedeelte ingedeeld in groepen voor de 10 rijen van de matrix. Dit is slechts een voorbeeld, men kan ook een andere indeling kiezen.



85011-2

Tabel 1.

C = CONTROL (S1); S = SHIFT (S2); N = NORMAL

functie	adres	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	kol.	functie
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	rij	
C + S	0C	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	0D	1C	0C	30	31	32	33	2E	Y9	C
S	0D	0D	1C	0C	30	31	32	33	2E	0D	1C	0C	30	31	32	33	2E		N
C + S	0E	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	38	39	41	42	34	35	36	37	Y8	C
S	0F	38	39	41	42	34	35	36	37	38	39	41	42	34	35	36	37		N
C + S	10	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	Y7	C
S	11	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF		N
C + S	12	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	0B	0A	20	00	00	1F	08	09	Y6	C
S	13	0B	0A	20	3E	3F	5F	08	09	0B	0A	20	2E	2F	5F	08	09		N
C + S	14	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	1A	18	03	16	02	0E	0D	00	Y5	C
S	15	5A	58	43	56	42	4E	4D	3C	7A	78	63	76	62	6E	6D	2C		N
C + S	16	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	0F	10	00	1B	0C	00	00	1D	Y4	C
S	17	4F	50	60	7B	4C	2B	2A	5D	6F	70	40	5B	6C	3B	3A	7D		N
C + S	18	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	14	19	15	09	07	08	0A	0B	Y3	C
S	19	54	59	55	49	47	48	4A	4B	74	79	75	69	67	68	6A	6B		N
C + S	1A	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	11	17	05	12	01	13	04	06	Y2	C
S	1B	51	57	45	52	41	53	44	46	71	77	65	72	61	73	64	66		N
C + S	1C	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	00	00	00	00	1E	1C	7F	0A	Y1	C
S	1D	28	29	00	3D	7E	7C	7F	0A	38	39	30	2D	5E	5C	7F	0A		N
C + S	1E	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	1B	00	00	00	00	00	00	00	Y0	C
S	1F	1B	21	22	23	24	25	26	27	1B	31	32	33	34	35	36	37		N

Tabel 1. Geen doublures, geen overlappingen, geen "vreemde" indelingen. Elke toets van de 80 kan in de EPROM vier kodes krijgen die men geheel naar eigen wensen samenstelt.

encoders altijd de waarde van de toets met het hoogste X- en Ynummer wordt gekozen.

### De kode-konversie

De EPROM 2716 (IC4) bevat alle ASCII-kodes die horen bij de toetsen in de matrix. De twee prioriteits-encoders vertalen elke matrix-verbinding (toets-aanslag) in een binaire code die, hoe kan het ook anders, het adres vormt voor de EPROM. Dat adres is echter nog niet compleet. Voor een gewone toets zijn er vier mogelijke kodes: de basisfunctie, SHIFT plus toets, CTRL plus toets en de combinatie SHIFT plus CTRL plus toets. De keuze tussen die vier mogelijkheden wordt gemaakt via de adreslijnen A3 en A4, waarvan de logische nivo's worden bepaald door de SHIFT- en de CTRL-toets. Alles bij elkaar geeft dat heel wat mogelijkheden!

Voordat we naar de organisatie van de EPROM-inhoud gaan kijken, moeten nog enkele componenten in het schema worden besproken. De data aan de uitgangen

van IC4 worden overgenomen door IC3 en vastgehouden door dit IC totdat nieuwe data verschijnen. De uitgangen van IC3 kunnen echter ook in een hoogohmige toestand worden gezet, wat noodzakelijk is als de uitgangen direct worden verbonden met de databus van de computer. Het "doorschuiven" van nieuwe data in IC3 gebeurt door middel van een neergaande flank op de klokingang (pen 11 van IC3). Dat kloksignaal wordt via een soort denderonderdrukkingsschakeling (N1...N3) afgeleid van het ENABLE OUTPUT-signaal van IC5 (pen 15). De EO-uitgang is "1" zolang geen enkele toets wordt ingedrukt. In die tijd is de GS-uitgang (group select, pen 14) logisch nul. Bij het drukken van een toets veranderen de nivo's van beide uitgangen (met de nodige stoerpulsen) en keren na het loslaten van de toets weer in de oorspronkelijke (logische) stand terug, totdat de volgende toets wordt gedrukt. Uit deze twee signalen wordt zowel het STROBE-signaal (en zijn complement STROBE) als het "doorschuif"signaal voor IC3 gemaakt. Het STROBE-signaal wordt



bovendien nog eens gebruikt om de uitgangslijnen van IC3 aan de adresbus te koppelen als het toetsenbord door de computer geadresseerd wordt.

Dat brengt ons weer terug bij de mogelijkheid om het toetsenbord rechtstreeks te koppelen aan de databus. IC3 kan echter alleen maar aan de databus worden gekoppeld gedurende de strobe-puls, waarbij bovendien ook nog geldt dat het leessignaal  $\overline{RD}$  en adresseersignaal  $\overline{ADR}$  beide actief (logisch nul) moeten zijn. De samenwerking tussen toetsenbord en processor kan op twee manieren verlopen. Via periodiek afvragen (polling), waarbij de processor zelf regelmatig kijkt hoe de logische stand van de strobe-uitgang is, of via een interrupt. In het laatste geval geeft de flipflop N7/N8 een INT- of  $\overline{INT}$ -signaal als een toets wordt ingedrukt. Als men condensator C5 vervangt door een draadbrug, wordt de flipflop pas in werking gezet als de processor het toetsenbord adresseert. Dit maakt het bijvoorbeeld mogelijk om een repeteerfunctie in te bouwen die wordt gestuurd door de processor, daar de flipflop dan pas reageert als de toets wordt losgelaten. Als C5 aanwezig is, zal de flipflop onmiddellijk reageren op actieve RD- en  $\overline{ADR}$ -nivo's.

## De programmering van de EPROM

Voor elke toets in de matrix staan dus in de EPROM vier adresplaatsen ter beschikking: één voor de combinatie toets + SHIFT + CTRL, één voor toets + CTRL, de volgende voor toets + SHIFT en de laatste voor de toets alleen. Het is zelfs mogelijk op deze manier verschillende toetsenbord-indelingen te creëren, waarbij men de op een bepaald moment gewenste indeling kan kiezen door middel van een logisch (nul-)nivo op de adreslijnen A9 en A10 van de EPROM. Bij de programmering moet men goed rekening houden met het feit dat de uitgangen van IC6 geïnverteerd zijn. De laagste adresseerbare EPROM-plaats ( $0C0_{HEX}$ ) correspondeert met toets X0Y9 als S1 en S2 zijn ingedrukt. De hoogste adresplaats is  $1FF_{HEX}$  en deze behoort bij toets X7-Y0 met S1 en S2 beide geopend. Uitgaande van het laagste adres moeten we dus één voor één de toetscodes programmeren voor rij Y9 (van links naar rechts), met ingedrukte S1 en S2. Vervolgens de codes voor diezelfde toetsen (in dezelfde volgorde) bij ingedrukte S1 en geopende S2. Daarna nogmaals die toetsenrij bij geopende S1 en ingedrukte S2, en tenslotte nog eenmaal die rij bij geopende S1 en S2. Dan gaan we verder met de volgende rij, Y8, met S1 en S2 beide ingedrukt, op adres  $0E0_{HEX}$ . Enzovoorts. Een voorbeeld voor zo'n EPROM-inhoud is gegeven in tabel 1. Deze inhoud geldt voor een gewoon alfanumeriek toetsenbord zoals in figuur 2 is getekend. De opzet is vrij konventioneel. Een bijzonder-

Tabel 2.

C = CONTROL (S1); S = SHIFT (S2); N = NORMAL

	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	
Y9	CR	FS	FF	0	1	2	3	.	C
	CR	FS	FF	0	1	2	3	.	S
	CR	FS	FF	0	1	2	3	.	N
Y8	8	9	A	B	4	5	6	7	C
	8	9	A	B	4	5	6	7	S
	8	9	A	B	4	5	6	7	N
Y7	F1	F2	F3	F4	C	D	E	F	C
	...	...	...	...	C	D	E	F	S
	...	...	...	...	C	D	E	F	N
Y6	VT	LF	SP	NUL	NUL	US	BS	HT	C
	VT	LF	SP	>	?	—	BS	HT	S
	VT	LF	SP	.	/	—	BS	HT	N
Y5	SUB	CAN	ETC	SYN	STX	SO	CR	NUL	C
	Z	X	C	V	B	N	M	<	S
	z	x	c	v	b	n	m	,	N
Y4	SI	DLE	NUL	ESC	FF	NUL	NUL	GS	C
	O	P	.	{	L	+	*	}	S
	o	p	@		l	;	:		N
Y3	DC4	EM	NAK	HT	BEL	BS	LF	VT	C
	T	Y	U	I	G	H	J	K	S
	t	y	u	i	g	h	j	k	N
Y2	DC1	ETB	ENQ	DC2	SOH	DC3	EOT	ACK	C
	Q	W	E	R	A	S	D	F	S
	q	w	e	r	a	s	d	f	N
Y1	NUL	NUL	NUL	NUL	RS	FS	DEL	LF	C
	(	)	NUL	=	~		DEL	LF	S
	8	9	0	—	^	\	DEL	LF	N
Y0	ESC	NUL	NUL	NUL	NUL	NUL	NUL	NUL	C
	ESC	!	"	#	\$	%	&	'	S
	ESC	1	2	3	4	5	6	7	N
Y0...									
Y9	...	...	...	...	...	...	...	...	S + C

programmeerbaar toetsenbord  
elektuur januari 1985

heid moeten we echter vermelden bij tabel 2, waarin de toets-opstelling staat voor het hoofdtoetsenbord en het numerieke toetsenbordje. De data voor het aparte numerieke gedeelte zijn zodanig opgezet dat die numerieke toetsen niet worden beïnvloed door de SHIFT- en CTRL-toetsen (gerasterde gedeelte van tabel 2). De onderste regel van de tabel hebben we open gelaten. We hebben in dit voorbeeld namelijk alleen toetscodes gegeven voor het normale gebruik. Maar iedereen is hier vrij om extra of dubbele codes toe te voegen. Voor het "oproepen" van zo'n code moet dan de desbetreffende toets samen met de SHIFT- en de CTRL-toets worden ingedrukt. De extra codes komen in tabel 1 te staan op de plaatsen  $0C0 \dots 0C7$ ,  $0E0 \dots 0E7$ ,  $100 \dots 107$ , enzovoorts tot  $1E0 \dots 1E7$ , die hier allemaal de data FF bevatten. Dit is slechts één voorbeeld uit vele. Men kan met deze opzet de meest gekke... maar natuurlijk ook heel nuttige indelingen maken. Mogelijkheden en toetsen zijn er hier in overvloed!

Tabel 2. De toets-opstelling bij tabel 1. Merk op dat de toetsen SHIFT en CTRL hier geen invloed hebben op de door het numerieke toetsenbord gegenereerde codes (gerasterde gedeelte). De codes voor de combinatie CTRL + SHIFT + toets kan men zelf invullen.

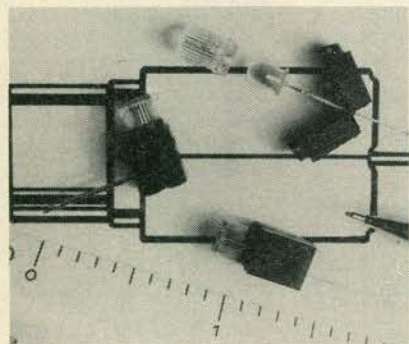


## LED-clip/lenzen

De gepatenteerde LED-clip/lenzen van het fabriek V.C.C. verbeteren de helderheid van LED's tot 125%, dankzij de ingefreesde ringen en lijnen.

Tevens wordt de gezichtshoek vergroot tot 180°, kan de LED niet meer van voren of weggedrukt worden en beidt de lens bescherming tegen statische elektriciteit.

Bewezen is dat de montage van deze lens, inclusief LED, vijfmaal zo snel gaat als met de gebruikelijke montageringen, hetgeen kostbare installatietijd scheelt.



De lenzen die leverbaar zijn voor 3 en 5 mm LED's, kunnen gemonteerd worden in een kunststof houder, waardoor het mogelijk is een LED zowel vertikaal als horizontaal op een print te monteren.

Voor plaatsen waar een extra hoge lichtsterkte gewenst is, zijn voor deze lenzen ook speciale gloeilampjes met aangegoten draden leverbaar.

Van Vliet-Pijnacker B.V., Postbus 65, 2640 AB Pijnacker, tel. 01736-4960/61

(3043 M)

## Driepunts spanningsregelaar met kleine toleranties

Motorola heeft een serie spanningsregelaars met vaste positieve uitgangsspanning geïntroduceerd met een belastbaarheid tot 1,5 A. De verbeterde regelaars, de TL780 serie, bieden zeer kleine uitgangsspanningtoleranties en opmerkelijk betere specificaties ten opzichte

van bestaande eerste klas driepuntsregelaars. Ze zijn beschikbaar met uitgangsspanningen van 5, 12 en 15 V en de uitgangsspanningsvariatie blijft binnen  $\pm 1,0\%$  bij 25°C en  $\pm 2\%$  over het totale junktietemperatuurbereik van 0...+125°C. Invloeden van netspanningsfluctuaties blijven beperkt tot 5 mV voor de 5 V typen en tot 15 mV voor de 15 V uitvoering. Dit is een verbetering met een faktor 2 ten opzichte van bestaande eerste klas 1,5 A regelaars.

De rimpelspanningsonderdrukking is eveneens verbeterd met minimumgrenzen van 60, 65 en 70 dB voor respectievelijk de 15, 12 en 5 V typen. De spanningsfluctuatie ten gevolge van belastingschommelingen bedraagt 25 mV maximaal voor de 5 V komponent en 75 mV voor de 15 V versie bij belastingen van 5 mA tot 1,5 A.

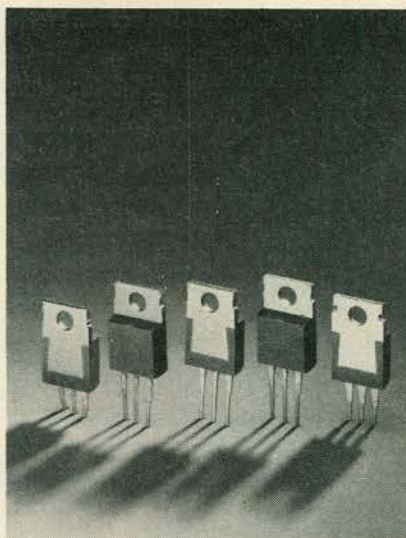
De regelaars hebben een interne stroombegrenzing, thermische afschakeling en veiligwerkgebiedcompensatie. Alhoewel deze regelaars zijn ontworpen voor vaste uitgangsspanningen, kunnen met externe componenten andere uitgangsspanningen en -stromen worden ingesteld. De bouwstenen zijn gespecificeerd voor een junktietemperatuurbereik van 0 tot +125°C en zijn ondergebracht in een TO-220 kunststofbehuizing.

Motorola B.V.,  
Maarssebroeksedijk 37,  
3605 AG Maarsse,  
Tel. 030-443808

(2990 M)

## Nieuwe mexa-transistors met uitstekende versterkingskarakteristieken

Philips introduceert nieuwe mexa-transistors voor stroomsterkten tot 15 A. Ze vallen op door hun vrijwel lineaire stroomversterkingskarakteristieken en geringe vervorming, vooral bij lage stromen. Ze hebben de hoogste stroomsterkte van de door Philips in een omhulling TO-220 AB geleverde mexa-



transistors.

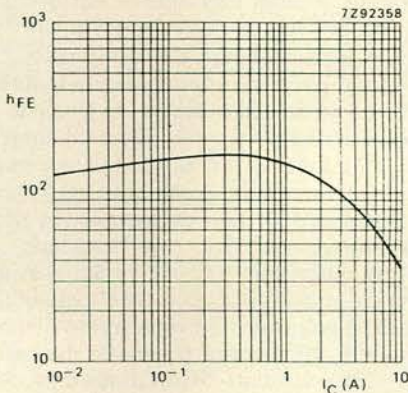
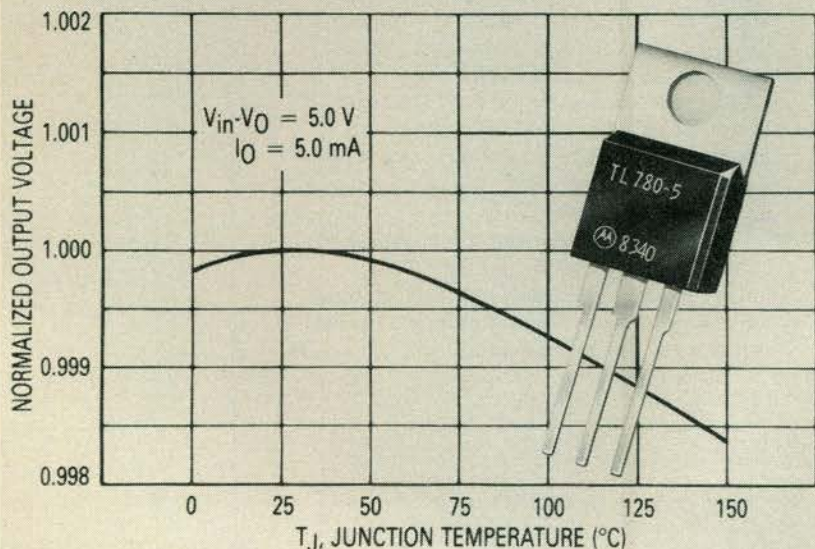
Door toepassing van deze transistors kan een besparing van het benodigde aantal onderdelen worden verkregen in die gevallen waarin anders, in verband met de hoge stromen, enige transistors parallel moeten worden geschakeld. De belangrijkste gebruiksmogelijkheden voor de BDT-serie liggen in audio-uitgangsversterkers met hoge vermogens, in frequentie-omvormers met hoge stroomsterkten, in schakelcircuits en in andere versterkerschakelingen.

De serie omvat de PNP-transistors BTD 82, 84, 86 en 88 en de NPN-transistors BTD 81, 83, 85 en 87. Deze transistors hebben een overgangsfrequentie ( $f_T$ ) van 20 MHz resp. 10 MHz (bij een signaalfrequentie van 1 MHz). De maximaal toegestane grenslaagtemperatuur is 150°C en de totale vermogensdissipatie 125 W (bij een omgevingstemperatuur van maximaal 25°C).

De grafiek toont een representatieve stroomversterkingskarakteristiek van een PNP-

Polariteit	NPN				PNP			
	BDT 81	BDT 83	BDT 85	BDT 87	BDT 82	BDT 84	BDT 86	BDT 88
Type	BDT 81	BDT 83	BDT 85	BDT 87	BDT 82	BDT 84	BDT 86	BDT 88
Max. spanning (V)	60	80	100	120	-60	-80	-100	-120

## TL780 SERIES – TEMPERATURE STABILITY



transistor bij een omgevingstemperatuur van 25°C en maximale emitter-kollektorspanning van 4 V.

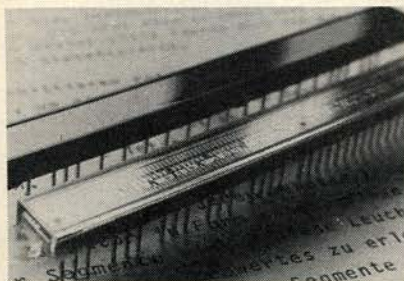
Philips Nederland,  
Marktgroep Elenco,  
Eindhoven,  
Tel. 040-782381

(2991 M)



## Lichtstreepindikator

Siemens heeft onlangs een lichtstreepindikator met 101 segmenten geïntroduceerd. Gelet op de totale lengte van de naast elkaar liggende kleine, rechthoekige lichtveldjes is het oplosend vermogen van een schaal nu binnen één procent nauwkeurig. Deze uitleesbaarheid (RBG) is in twee uitvoeringen beschikbaar. In eerste instantie kunnen meetwaarden nu optisch nauwkeurig worden afgebeeld. Beide lichtstreepindicatoren stralen rood licht uit. De SIL-behuizingen zijn opgevuld met kunsthaars om zeker te zijn van mechanische robuustheid. De RBG-8820 heeft 20 aansluitingen. De dioden zijn in groepen van 10 ondergebracht en hebben een gemeenschappelijke kathode-aansluiting. De laatste diode (nr. 101) kan afzonderlijk worden aangestuurd.



De RBG-112 bevat na elk tiende lichtsegment een extra indicator in de vorm van een gele lichtpunt. Bij zo'n groot aantal segmenten werken deze lichtpunten als "telhulp" om de aflezing van de meetwaarde te vergemakkelijken. De SIL-behuizing heeft 38 aansluitpunten. De segmenten zijn intern zodanig geschakeld, dat standaard aansturingsschakelingen kunnen worden toegepast. Met beide typen kunnen staafdiagrammen worden afgebeeld. Ook kan men kiezen voor een zich over de indicator verplaatsende lichtpunt.

Siemens Nederland N.V.,  
Postbus 16068,  
2500 BB Den Haag

(3109 M)

## Pocket-telex

Philips komt binnenkort met een pocket-telex (PX1000) op de Nederlandse markt. Deze nieuwe vinding combineert een aantal functies in zich, die een efficiënte, snelle en veilige schriftelijke communicatie mogelijk maken, waarbij afstand geen rol speelt. Drie pagina's A4 kan men op het apparaat intypen, waarbij dit dezelfde diensten verleent als een grote tekstverwerker. De tekst, vastgelegd in een geheugen, kan via elke telefoonverbinding snel worden overgebracht naar een andere pocket-telex, een computer of een tekstverwerker die is geprogrammeerd voor het ontvangen van de berichten. De snelheid van het overseinen bedraagt vijftienvijftig seconden per getypte pagina. Verzenden en ontvangen gebeurt door de pocket telex tegen de telefoonhoorn te houden. Verder kan de tekst worden gekodeerd. Daarvoor kan een sleutelwoord van maximaal zestien tekens worden gebruikt, wat meer dan 72 miljard mogelijkheden oplevert om de boodschap waterdicht te beschermen. De richtprijs van de PX1000 bedraagt ongeveer tweeduizend gulden. Aan het apparaat kan ook een kleine printer worden gekoppeld, waarvoor de richtprijs is vastgesteld op zeventienhonderd gulden. Beide bedragen zijn exclusief BTW. Overigens kan het toestel ook aan ande-



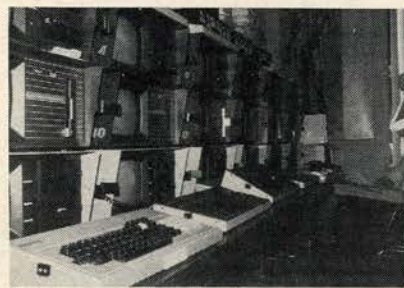
re bestaande printers worden gekoppeld. Het geheugen van de pocket telex biedt plaats aan 7.400 tekens. Ingevoerde informatie kan niet uit het geheugen verdwijnen, tenzij de gebruiker uitdrukkelijk opdracht geeft tot uitwissen. Wil hij of zij oude berichten bewaren, dan kunnen de audio-signalen waarin deze zijn vertaald op een gewone cassette-recorder worden opgenomen. Uiteraard kan de informatie later weer worden ingelezen in het geheugen. Zoals gezegd werkt de pocket-telex als een gewone tekstverwerker. Dit betekent dat met de ingevoerde tekst vele kunstgrepen kunnen worden uitgehaald. Letters, woorden, regels en hele tekstblokken kunnen worden tussen-gevoegd of uitgewist. Er kan worden gewerkt met maximaal negenennegentig te nummers tekstblokken, die gemakkelijk opnieuw kunnen worden gerangschikt. De regelbreedte op het werkenster kan ten hoogste tachtig tekens bedragen. Verwacht wordt dat het product populair wordt bij zakenmensen en journalisten. Ook voor gehoorstoorden kan het een uitkomst zijn.

Philips Persdienst,  
Postbus 523,  
5600 AM Eindhoven

(3107 M)

## Kaypro-toetsenborden voor verschillende talen

Na tien verschillende toetsenborden voor Europese talen en de daarbij behorende programmatuur te hebben ontwikkeld, worden deze toetsenborden nu los op de markt gebracht, voor computergebruikers die tekstverwerking in meerdere talen willen doen.



Het bijzondere van de Kaypro toetsenborden is, dat deze bilinguaal zijn. Dit werd bereikt door de Europese toetsenborden te voorzien van een "blauwe toets", waarmee kan worden omgeschakeld van de standaard Amerikaanse letterfuncties naar de karakters in de betreffende taal. Voor elke taal is een aangepast CP/M 2.2 ontwikkeld. Het grote voordeel hiervan is, dat bij tekstverwerking alle een bepaalde taal eigen tekens kunnen worden gebruikt. Eén druk op de blauwe knop is voldoende, om terug te gaan naar het standaard toetsenbord voor Engels georiënteerde programmeertalen. Bij veel computers met aan Europese talen aangepaste toetsenborden is het zo, dat men niet zonder meer programmeertalen kan gebruiken. De toetsen produceren dan op het scherm wartaal als gevolg van de afwijkende definitie.

Omdat gebleken is, dat in veel landen waaronder Nederland grote behoefte bestaat aan tekstverwerking in meerdere talen, is besloten de diverse taalpakketten op de markt te brengen. Elk pakket bestaat uit een toetsenbord, het aangepaste CP/M 2.2 en een Wordstar in de betreffende taal. De taalpakketten zijn te krijgen voor de Scandinavische talen, Frans, Italiaans, Spaans en Duits. Ze zijn geschikt voor alle in de handel zijnde Kaypro computers, de K-II, de K-4 en de Kaypro-10. Alhoewel er voor het Nederlands taalgebruik geen behoefte bestaat aan een aangepast toetsenbord, zal er wel door Kaypro Europe in de komende weken een volledig Nederlandstalig Wordstar-pakket op de markt worden gebracht.

De prijs van elk taalpakket bedraagt geheel compleet f 980,- (exkl. BTW). Het Nederlandstalige Wordstar inclusief een Nederlands instructieboek wordt gratis meegeleverd met elke voor Nederland en Vlaanderen bestemde Kaypro-computer. Gebruikers die reeds in het bezit van een Kaypro zijn, kunnen tegen bijbetaling van f 50,- hun Engelse schijf omruilen voor een Nederlandse.

De taalpakketten voor KAYPRO computers kunnen worden besteld via Kaypro Europe in Nuth of via het landelijke net van Kaypro Dealers. Voor meer inlichtingen is men in Nuth welkom en kan men contact opnemen met tel. 045-244400.

(3108 M)



wegwijzer van de vakhandel

Geeft een overzicht van de onderdelen vakhandel bij U in de buurt.

Voor informatie over plaatsing en reservering:  
Elektuur B.V.P.b.75  
6190 AB Beek

**Utrecht**

**disPLAY**  
Elektronika

Lange Jufferstraat 12-18  
Utrecht Tel. 030-31 56 55

**België**

**Genronics**  
pvba

Kortrijkse Steenweg 249  
9000 Gent tel. 091-218169  
Doorlopend geopend, ook zaterdagmiddag

**GERONIKA ELEKTRO**  
grootste elektronika zaak van De Kempen  
Antwerpse steenweg 312  
2140 Westmalle  
Tel: 03/312 00 86  
De Merodelei 205 Turnhout  
Tel: 014/410751

**Noord Holland**

**ELEKTRONIKA 2000**  
Distributie & Productie  
Chrysantenstraat 4  
1031 HT Amsterdam  
Tel. 020-36 09 01  
Telex 15271E

**Gelderland**

Voor elektronika, scanners en 27 Mc naar.

**VES** Service  
Elektronika  
Veluwe

Fokko Kortlanglaan 140  
Ermelo - Tel 03410-12786

**halelectronics**

**H**

elincom kits en assortimenten zie ook advertentie van de firma Commix elders in dit blad.

OUDE STRIJDESPLEIN 6  
1500 HALLE 02 356 03 90

**LAB Electronics** Imp.co.  
TEL: 01/11/272800 & 273141  
TELEX: 39498 lab b

**LUIKERSTWEG**  
HASSELT, 173  
B.3500  
BELGIUM

Your Components Distributor.

**disPLAY**  
Elektronika

**Overijssel**

**ZELFBOUWERS OPGELET!**  
DE MULTICEL SUPER RIBBON TWEETER

In Nederland te bestellen bij TSN.  
1) Door overmaking van ... x fl. 69,50, op girorekening 4306488 t.n.v. TSN, Dalfsen.  
U ontvangt uw bestelling franco thuis.  
2) Per brief met ingesloten eurocheque (Vergeet niet nummer en handtekening).  
U ontvangt uw bestelling franco thuis.  
3) Per telefoon op nr. 05293-4070.  
U ontvangt uw bestelling onder rembours + fl. 8,00 reboeurskosten.

Importeur **Lsm** Welsommerweg 15  
7722 RP Dalfsen  
Tel. 05293-4070

**M.V.D.**  
**ELECTRONICS**

HELIHAVENLAAN 24-26  
1.000 BRUSSELS  
Tel: 02 / 218 26 40 T x 260.61

**VAEL ELECTRONICS**

Nieuwstraat 147  
2700 Sint-Niklaas  
Tel. 03.777.44.61

Hoek Turfmarkt Kampervest 53  
Haarlem Tel. 023-32 24 21

**ELEKTRONICA ONDERDELEN**  
Voor technische informatie over:  
\* componenten  
\* en ontwerpen

1053 KZ Amsterdam  
Bilderdykstraat 124 Tel: 18.37.81

**GOTRON**  
elektronica onderdelen  
Leo de Bethunelaan 101  
9300 Aalst  
tel. 053-783083

**UILENSPIEGEL**  
componenten + computers  
Radio TV Uilenspiegel  
Langestraat 8 Brugge  
Telefoon 050/33 12 00

**"RITON" elektronika**  
ELEKTRONICA ONDERDELEN  
VOOR BEROEP EN HOBBY  
BINNENWEG 197  
2101 JJ HEEMSTEDE  
TEL. 023-282573

**stereorama**  
Spekkestraat 4 Lier  
☎ 03/480.31.91 - 480.88.80

**international electronics**  
Zwevegemeestraat 20  
8500 Kortrijk  
Tel. 056/21 59.83.

**ELECTRO DAALMEIJER**  
Peperstraat 11 - 15  
1441 BH PURMEREND  
Tel 02990 - 23912

Speciaaizaak voor Purmerend en omgeving

**S.FAKKERT**  
electronica

Th. a. Kempisstraat 126 - Zwolle  
Telefoon 05200-32357  
Voor al uw:  
\* electronica onderdelen  
\* electronica bouwpakketten  
\* technische lectuur

sinds 1956

**Radiohome**  
tel. 091-254202

**Electronics**  
lange violettestraat 8 - 9000 gent

- Elektronische componenten en toebehoren
- Ruim assortiment bouwkits
- Meetapparatuur en gereedschappen
- P.A.-luidsprekers en lichteffecten
- Inbraakbeveiliging; gratis offerte - ook levering aan doe-het-zelvers met gratis advies
- Parafonie
- Alle herstellingen van uw hifi- en geluidapparatuur - snel en vakkundig in eigen labo - eerlijke prijzen

**LEGOTRONICS**  
Koning Albert I Laan 97  
8800 Roeselare  
Tel. 051/220103  
Elektronica c.q. micro-computers

ALLE elektronische onderdelen.  
Computers o.a. Acorn Atom en BBC

**DIGIPROP ELEKTRONIKA**  
Boeiekade 125 Gouda  
Tel. 01820-21933

**Brabant**

**segment**  
Elektronika  
onderdeel van Display Elektronika

Jan Aartestraat 70  
Tilburg Tel. 013-36 08 48

**ALL-TRONICS**  
HOEVENSEBAAN 13 2080 KAPELLEN TEL (03)665 20 91

**TRIAC ELECTRONICS** v.v.  
118-120, Bd Maurice Lemonnier  
B-1000 BRUXELLES

elektronische componenten en kits, meettoestellen

**ELECTROLUC**  
Teirlinckstraat 63  
9900 Eeklo  
☎ 091 77 45 28

**Zuid Holland**

**DCS ELECTRONICA**  
Samuel Mullerplein 20  
Rotterdam  
Tel: 010-769900

**Piet Kennis B.V.**  
ELEKTRONISCH CENTRUM

Piusstraat 90,  
5038 WT Tilburg  
Tel. 013 42 26 47

**TRIAC ELECTRONICS** v.v.  
Amerikalei 169-171  
ANTWERPEN

**C.R.F. ELECTRONICS**  
Elektronische componenten  
Kits - HF-materiaal - gedrukte schakelingen - luidsprekers, Pastorijsstraat 13  
9120 - DESTELBERGEN  
Tel. 091/28 96 20

**RADIOHUIS VAN DER BEND BV**  
westhavenplaats 32 hoogstraat 149  
Vlaardingen Schiedam  
tel-010-342481 tel-010-267568

**Limburg**

**BAUR**  
ELECTRONIC-COMPONENTS  
KLEINE KERKSTRAAT 1  
5911 GK VENLO  
TELEFOON 077-17154

**rsgeleidersgeleif**

Vraag- en aanbod advertenties, bestemd voor partikulier gebruik, gemiddeld 27 lettertekens per regel, prijs per regel f 3,75/Bfrs. 74,-. Voor zakelijk gebruik, bij minimum afname van 5 regels, gemiddeld 27 lettertekens per regel, f 11,-/Bfrs. 217,-. Plaatsing na vooruitbetaling op giro 124.11.00 t.n.v. Elektuur Beek (L), voor België per 000.017.70.26.01. Geleiders kunnen alleen schriftelijk worden opgegeven.

**Te Koop:** Wegens verhuizing, in goede staat: Temp. meetkop voor multimeter f50,-. Bewakingscamera dummy f25,-. Fotooestel Agfa met lens + tas f20,-. Autoradio Philips met L.S. f30,-. Stereo FM tuner nieuw f50,-. 2 x L.S.-boxen Philips à f20,-. Autoradio Blaupunkt klein defect f15,-. 2 x prof. Inductief benaderingsschakelaar b.v. voor verkeer à f50,-. Philips voorversterker met doc's in kast f15,-. Autosnelheidsmeter met km. teller f10,-. Hitemelder voor alarminstall. nw. f25,-. Zelfbouw videocamera

goed f100,-. TV zender kanaal 32 zeer goed f200,-. TV zender booster 2 Watt zeer goed f200,-. Draadloze U.S. afstandbediening heel mooi f100,-. Telefoon 02274-3862.

**Te Koop:** Orgelkast + klav. 5 oktaafs + verguld contacten + losse orgel onderd. In één koop f400,-. Tel. 030-434730. Pb. 11041 UTRECHT.

**Te Koop:** DOT matrix printer type KAF33 met keyboard RS232 aansl. in prima staat. f425,-. Tel.: 01827-2865 na 18.00 uur.

**advertentie-sluitingsdata**

Februari 1985	01-01-1985
Maart 1985	28-01-1985
April 1985	28-02-1985

**verschijnings data**

Februari 1985	22-01-1985
Maart 1985	19-02-1985
April 1985	26-03-1985



Wij zoeken op korte termijn een

## ORGEL INTONATEUR/INTONATRICE

Vereisten:

- grondige kennis van de klassieke orgelliteratuur/-instrumenten
- vaardigheid in het bespelen van deze instrumenten
- globale kennis van electro- en laagfrequent-techniek.

Sollicitaties worden ingewacht bij:

**JOHANNES ORGELBOUW B.V.**  
t.a.v. DHR. J. VERSTEEGT  
MORSESTRAAT 28  
6716 AH EDE

Sollicitaties worden ingewacht 14 dagen na uitgifte van dit nummer.

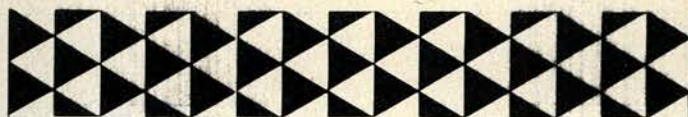
## de elektuur opbergcassette

Een modern opbergstelsel voor uw complete elektuur-jaargang.

U kunt deze handige opbergcassette in uw bezit krijgen d.m.v. de bestelkaart elders in dit blad, of door storting van f 14,-/Bfrs. 276 (verzend- en administratiekosten f 3,50/Bfrs. 69) op gironummer 1241100 t.n.v. elektuur b.v., postbus 75, 6190 AB Beek (L), voor België op PCR 000-177026-01, onder vermelding van "opbergcassette".



**14,-**  
Bfrs. 276



Voor onze electrotechnische dienst vragen wij op korte termijn een

## monteur electro/meet- en regeltechniek (m/v)

### Functie-typering:

de electro/m- en r-monteur is belast met het verrichten van metingen, controles, reparatie- en onderhoudswerkzaamheden op electrisch en meet- en regeltechnisch gebied. Hij kan in voorkomende gevallen tevens worden ingezet bij uitbreiding en nieuwbouw. De werkzaamheden worden verricht in dagdienst, daarnaast heeft men eenmaal in de ca. 5 weken storingsdienst.

### Functie-eisen:

- MTS-electro-opleiding en applicatiekursus meet- en regeltechniek;
- ruime ervaring in de chemische industrie is absoluut noodzakelijk;
- bereidheid tot het volgen van automatiseringskursussen;
- passieve kennis van het Engels.

Kennis van en ervaring met geautomatiseerde systemen strekt tot aanbeveling.

### Arbeidsvoorwaarden:

Volgens de CAO voor Akzo Coatings Nederland B.V., hiertoe behoort o.m. premievrije deelname in het Akzo pensioenfonds.

### Sollicitatie:

Voor nadere informatie, resp. voor sollicitatie kunt u zich wenden tot T. Roosenschoon, chef Personeelszaken Synthese B.V., Postbus 79, 4600 AB Bergen op Zoom. Telefoon (01640) 3 69 60.

**SYNTHESE B.V.**  
**BERGEN OP ZOOM**



deel uitmakend van de Coatings divisie van Akzo, is producent van kunstharzen: hoogwaardige grondstoffen met de functie van bindmiddel, die over de gehele wereld hun weg vinden naar de verf-, drukinkt-, lijm- en kunststofverwerkende industrie. Synthese heeft ongeveer 400 mensen in dienst.

# ALPHA

Digital DX 300

Klankwonder in digitale techniek

"Digitaal" is het kenmerk van de hoogste perfectie geworden. De nieuwste HiFi-systemen, klankoverbrengers enz. zijn in deze techniek uitgevoerd, want geen ander, thans bekende manier van informatieoverdracht is zo storingsvrij, zuiver en briljant als de digitale techniek.

Het is logisch dat WERSI deze techniek gebruikt en het digitale orgel ALPHA DX 300 voorstelt. En dit is het befaamde WERDI-zelfbouw-systeem. Standaard uitgevoerd met RS 232 en MIDI interface.

Vraag vandaag nog om informatie!



Voor Nederland:  
Zuiderinslag 4, Pb. 106  
3870 CC Hoevelaken  
Tel.: 03495-37111

Voor België:  
Industriepark - B-3980 TESSENDERLO - België  
Tel.: 013/66.31.06 (2 l.) - Telex: 39961 wersi b

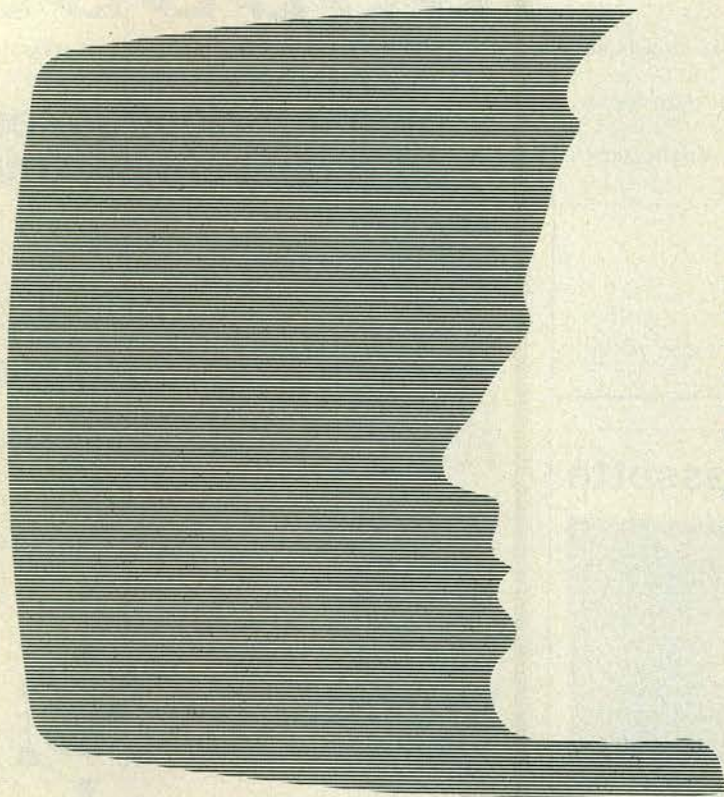
Filiaal Antwerpen: Lambrechtshoekenlaan 69  
2060 Merksem - Tel. 03/646.88.90

### INFO-BON

Tegen terugbetaling van deze informatiekaart. U moet omvattende en uitgebreide informatie ontvangen over de orgel zelfbouw. Knip uit en stuur op een postkaart.







- TECHNICUS
- SERVICEVERLENER
- INSTALLATEUR
- ELECTRONICUS

Zo zien wij het profiel van onze nieuwe

# TECHNISCH VERTEGENWOORDIGER (M/V)

Skala is een dochteronderneming van Thorn EMI en verhuurt in Nederland TV- en video-apparatuur van verschillend fabrikaat.

Een jong en springlevend bedrijf, met meer dan 30 vestigingen.

**DE FUNCTIE:** Het zorgdragen voor alle verhuurde apparatuur in zijn of haar werkgebied, en het onderhoud van deze apparatuur, in het algemeen op componenten-niveau. Dit vraagt niet alleen nogal wat aan technische kennis: van groot belang is ook het vermogen om op prettige wijze met onze cliënten om te gaan.

**DE EISEN:** Gezien het bovenstaande geven wij iemand met een MTS-e of een daaraan gelijkwaardige opleiding de beste kans van slagen. Een rijbewijs B.E. is noodzakelijk. Ervaring in de branche strekt tot aanbeveling, maar is geen vereiste: in ons eigen opleidingscentrum kan de benodigde kennis worden opgedaan – en bijgehouden. Wie een voorkeur heeft

voor ambulante werk en flexibel en resultaatgericht is ingesteld, zal zich in deze functie prima thuisvoelen.

**WIJ BIEDEN:** Een goed salaris, gunstige arbeidsvoorwaarden, opname in ons pensioenfonds en een prettige werkkring.

**REACTIES:** Uw schriftelijke sollicitatie, vergezeld van een curriculum vitae, kunt u richten aan: Dhr. A.N.H. Hardenbol, Hoofd Personeelszaken Skala Televisie BV, Seinedreef 1-3, 3562 KM Utrecht.

**Skala** 

**HUREN IS ZO GEK NOG NIET**



**TNT****TNT Transport International b.v.**

General Agents Europe for

**TFL****Trans Freight Lines, Inc.**

Nabij de Beneluxtunnel verheft zich het markante kantoren-complex waarin ook TNT onderdak heeft gevonden: ECT gebouw 4, aan de Seattleweg.

TNT is General Agent voor Trans Freight Lines (TFL) in Europa. Als een van de meest progressieve en vooruitstrevende containerrederijen in haar soort, onderhoudt TFL de verbinding tus-

sen Europa en de Verenigde Staten, met een vloot van negen moderne schepen.

Met circa 90 medewerkers ijvert TNT voor een verdere uitbouw van haar positie in de wereld van de scheepvaart. Een milieu waarin u zich thuis voelt.

Wegens verdere uitbreiding van onze afdeling SYSTEMS hebben wij op korte termijn plaats voor:

## **Stysteem analyst/Programmeur**

**m/v****De functie omvat:**

- opzetten, analyseren en uitwerken van nieuwe projecten
- up-to-date houden van bestaande programmatuur
- algehele verzorging van de toegewezen projecten

**Functie-eisen:**

- middelbare schoolopleiding
- goede beheersing van de Engelse taal (voertaal)
- ruime programmeerervaring (bij voorkeur PL/1 of Cobol)

## **Ervaren operator**

**m/v****De functie omvat:**

- verwerken van de dagelijkse output
- verzorgen van backups
- assisteren bij het oplossen van storingen
- werktijden in ploegverband

**Functie-eisen:**

- middelbare schoolopleiding
- goede beheersing van de Engelse taal (voertaal)
- leeftijd tot 35 jaar
- rijbewijs BE

## **Communicatie analyst**

**m/v****De functie omvat:**

- het beheren en verzorgen van het complete netwerk aangesloten op onze NAS 6630 via communicatie controller 3704/3705

**Functie-eisen:**

- middelbare schoolopleiding
- goede beheersing van de Engelse taal (voertaal)
- bekendheid met diverse protocollen op IBM-systemen; gewenst synchroon, A-synchroon, 3270 architectuur, 2780, 3780, Modems.

Wij beschikken over een NAS 6630 8 meg (4341/2 compatibel) met operatingsysteem VM/SP met CMS en directe huurlijnen naar diverse locaties in Europa en Amerika.

**Wij bieden:**

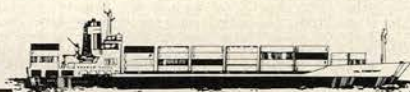
Voor de juiste kandidaten een salaris dat in overeenstemming is met leeftijd en ervaring.

**Sollicitaties** kunt u richten aan:

TNT Transport International b.v.,

T.a.v. Mevrouw R. Warnock

Postbus 7310, 3000 HH ROTTERDAM.

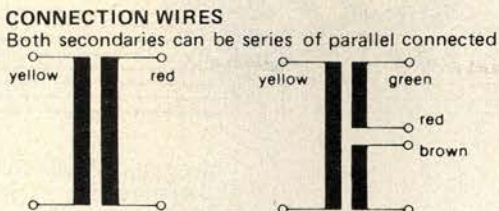
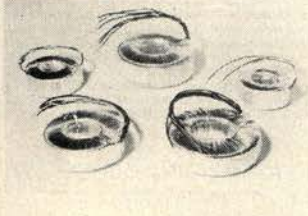






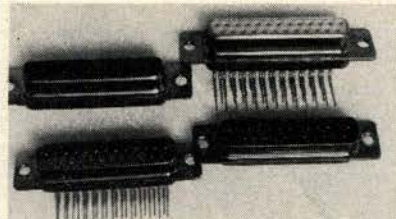


# Ringkern transformatoren



Dimensions and weight with Centering Washers

φ mm	Height	Weight	yellow		red		yellow		blue		
			Primary	Secondary	Primary	Secondary	Primary	Secondary			
60	33	0,3	15 VA	30 VA	50 VA	80 VA	120 VA	160 VA	225 VA	300 VA	500 VA
72	34	0,5	2 x 6V	2 x 6V	2 x 6V	2 x 6V	2 x 10V	2 x 10V	2 x 12V	2 x 12V	2 x 18V
82	37	0,7	2 x 10V	2 x 10V	2 x 10V	2 x 10V	2 x 10V	2 x 10V	2 x 12V	2 x 12V	2 x 18V
95	38	1,0	2 x 12V	2 x 12V	2 x 12V	2 x 12V	2 x 12V	2 x 12V	2 x 15V	2 x 15V	2 x 18V
115	42	1,6	2 x 15V	2 x 15V	2 x 15V	2 x 15V	2 x 15V	2 x 15V	2 x 15V	2 x 15V	2 x 18V
115	50	2,0	2 x 18V	2 x 18V	2 x 18V	2 x 18V	2 x 18V	2 x 18V	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V
115	60	2,5	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V	2 x 20V
140	62	3,7	2 x 22V	2 x 22V	2 x 22V	2 x 22V	2 x 22V	2 x 22V	2 x 22V	2 x 22V	2 x 22V
			2 x 24V	2 x 24V	2 x 24V	2 x 24V	2 x 24V	2 x 24V	2 x 24V	2 x 24V	2 x 24V
			2 x 28V	2 x 28V	2 x 28V	2 x 28V	2 x 28V	2 x 28V	2 x 28V	2 x 28V	2 x 28V
			2 x 30V	2 x 30V	2 x 30V	2 x 30V	2 x 30V	2 x 30V	2 x 30V	2 x 30V	2 x 30V
			2 x 35V	2 x 35V	2 x 35V	2 x 35V	2 x 35V	2 x 35V	2 x 35V	2 x 35V	2 x 35V
			2 x 50V	2 x 50V	2 x 50V	2 x 50V	2 x 50V	2 x 50V	2 x 50V	2 x 50V	2 x 50V
			775,-	855,-	985,-	1.040,-	1.175,-	1.470,-	1.600,-	1.785,-	2.375,-



## "Sun-D" Konnektoren

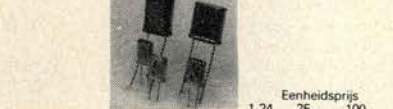
TYPE	Aantal kontakten	Afdekplaat	PRIJS		
			Rechte uitgang	Gebogen uitgang	Wrap uitgang
DE 9 P	9 mannelijk	90,-	55,-	130,-	125,-
DE 9 S	9 vrouwelijk	90,-	65,-	168,-	159,-
DA 15 P	15 mannelijk	99,-	65,-	190,-	169,-
DA 15 S	15 vrouwelijk	99,-	87,-	258,-	230,-
DB 25 P	25 mannelijk	99,-	90,-	290,-	250,-
DB 25 S	25 vrouwelijk	99,-	119,-	405,-	350,-
DC 37 S	37 mannelijk	145,-	230,-	420,-	368,-
DC 37 S	37 vrouwelijk	160,-	305,-	590,-	510,-
DD 50 P	50 mannelijk	160,-	385,-	540,-	472,-
DD 50 S	50 vrouwelijk	160,-	290,-	780,-	669,-

Speciale afdekplaten voor "Sub-D"



Prijs	
DB9	155,-
DB15	105,-
DB25	122,-

### Standard Quarz



FREKWENTIE	BEHUIZING	1-24	25	100
		pcs/stks	pcs/stks	pcs/stks
32,768 kHz	MX-38 4 x 3 x 8 mm	130,-	120,-	85,-
32,768 kHz	MU-206 4 x 3 x 8 mm	178,-	165,-	107,-
100,0 kHz	HC-13/U	495,-	475,-	424,-
455,0 kHz	HC-33/U	295,-	275,-	245,-
1,00 MHz	HC-18/U, HC-43/U	295,-	275,-	245,-
1,00 MHz	HC-33/U	295,-	275,-	245,-
1,8432 MHz	HC-18/U	297,-	276,-	225,-
1,8432 MHz	HC-33/U	297,-	276,-	225,-
2,00 MHz	HC-18/U	210,-	195,-	135,-
2,097152 MHz	HC-18/U	200,-	186,-	140,-
2,097152 MHz	HC-33/U	170,-	158,-	120,-
2,4576 MHz	HC-18/U	200,-	186,-	140,-
2,4576 MHz	HC-33/U	170,-	158,-	120,-
2,97512 MHz	HC-33/U	170,-	158,-	120,-
3,00 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
3,2768 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
3,579545 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
3,579545 MHz	HC-33/U	150,-	139,-	105,-
3,932160 MHz	HC-43/U	150,-	139,-	105,-
4,00 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
4,00 MHz	HC-33/U	150,-	139,-	105,-
4,096 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
4,194304 MHz	HC-18/U	150,-	139,-	105,-
4,194304 MHz	HC-18/U	150,-	139,-	105,-
4,194812 MHz	HC-43/U	150,-	139,-	105,-
4,433619 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
4,433619 MHz	HC-33/U	150,-	139,-	105,-
4,78 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
4,9152 MHz	HC-18/U	150,-	139,-	105,-
5,00 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
5,068 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
5,185 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
6,00 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
6,144 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
6,5533 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
7,00 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
7,1 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
8,00 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
8,867238 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
10,00 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
11,00 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
12,00 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
14,00 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
15,00 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
16,00 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
18,00 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
18,1232 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
19,8608 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
20,00 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-
49,00 MHz	HC-18/U, HC-43/U	150,-	139,-	105,-

Speciale waarden op aanvraag.

# COMPUTER SYSTEMS

- BASED ON 6502 PROCESSOR
- 48K RAM EXTENDABLE TO 128U
- HIGH RESOLUTION 280 x 192 DOTS
- 8 SLOTS FOA EXPANSION CARDS
- 40 COLUMNS 24 LINES
- 42 FUNCTION KEYS + 10 SPECIAL USER'S PROGRAM



Price 24.950,-

- TA 64 R**
- SAME AS ABOVE
  - + BUILT IN:
  - CPU Z80 CARD L 6502
  - LANGUAGE CARD

Price 29.950,-

- EXPANSION CARDS:**
- TR 6022 128K RAM ..... 11.950,-
  - TR 60065 80 col. card with soft switch ..... 4.950,-
  - TR 6005 Z80 soft card ..... 3.450,-
  - TR 6001 disk card ..... 2.990,-
  - TR 6003 language card & cable ..... 3.250,-
  - TR 4004 PAL RF MODULATOR ..... 695,-
  - TR 6007 RS 232 CARD ..... 3.990,-
  - TR 6051 R.G.B. CARD & CABLE ..... 5.495,-

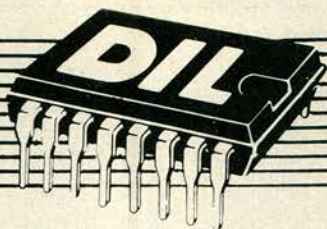
- SPACE PARTS**
- TR 400 IFK Keyboard ..... 4.750,-
  - TR 4002 Switching Power Supply ..... 4.950,-
  - Huosing FOA TR 43A ..... 3.450,-
  - PC Board ..... 2.495,-

- MONITORS**
- 12" Green - Amber ..... 6.250,-

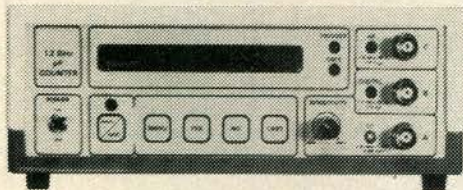
- DISK DRIVE**
- TEAC disk drive. Warranty 1 year! ..... 13.895,-
  - PROFESSIONAL JOYSTICK ..... 1.995,-

SN74LS423N 51,00	SN74LS592N 455,00	SN74LS644N 105,00	74HC04 61,00	74HC107 58,00	74HC162 101,00	74HC243 144,00	74HC377 138,00	74HC4024 95,00	UM3484 325,00	CD1823CE 125,00
SN74LS440N 305,00	SN74LS593N 575,00	SN74LS645N 105,00	74HC05 54,00	74HC109 54,00	74HC164 98,00	74HC244 139,00	74HC378 144,00	74HC4040 103,00	ULN2003AN 86,00	CDP1824CE 170,00
SN74LS441N 305,00	SN74LS594N 455,00	SN74LS669N 59,00	74HC08 50,00	74HC112 54,00	74HC165 140,00	74HC245 238,00	74HC379 148,00	74HC4060 95,00	11C900C 1.295,00	1852CE 149,00
SN74LS442N 305,00	SN74LS595N 455,00	SN74LS670N 120,00	74HC09 42,00	74HC113 54,00	74HC166 178,00	74HC251 73,00	74HC386 51,00	74HC4061 105,00	XR2206 275,00	CDP1853CE 96,00
SN74LS443N 305,00	SN74LS596N 455,00	SN74LS671N 247,00	74HC10 50,00	74HC114 54,00	74HC173 85,00	74HC252 67,00	74HC390 110,00	74HC4075 45,00	XR2211CP 95,00	CDP1854ACE 375,00
SN74LS444N 305,00	SN74LS597N 455,00	SN74LS672N 247,00	74HC11 50,00	74HC125 93,00	74HC174 77,00	74HC257 66,00	74HC393 110,00	74HC4274 88,00	XR3403CP 95,00	CDP1856CE 96,00
SN74LS445N 81,00	SN74LS598N 575,00	SN74LS681N 945,00	74HC14 98,00	74HC126 93,00	74HC175 78,00	74HC258 73,00	74HC490 282,00	ICL7660 275,00	AYS9600PRO 1.139,00	CDP1864CE 525,00
SN74LS446N 305,00	SN74LS599N 455,00	SN74LS682N 219,00	74HC20 50,00	74HC133 85,00	74HC180 140,00	74HC259 165,00	74HC564 238,00	ICL7107 550,00	TMS2516-45JL 225,00	CDP18700C 750,00
SN74LS447N 70,00	SN74LS604N 478,00	SN74LS684N 219,00	74HC21 50,00	74HC137 84,00	74HC190 116,00	74HC266 51,00	74HC590 154,00	ICL7116 1.080,00	TMS2532-45JL 475,00	CDP1871ACE 435,00
SN74LS448N 305,00	SN74LS610N 3.210,00	SN74LS688N 199,00	74HC27 45,00	74HC138 84,00	74HC191 116,00	74HC273 139,00	74HC620 261,00	ICL7226B 2.995,00	TMS2732A-35JL 475,00	CDP1875CE 165,00
SN74LS449N 305,00	SN74LS620N 135,00	SN74LS689N 199,00	74HC30 44,00	74HC139 76,00	74HC192 116,00	74HC280 73,00	74HC623 261,00	CEM3310 900,00	TMS2764-35JL 575,00	CDP1876CE 495,00
SN74LS465N 115,00	SN74LS623N 135,00	SN74LS690N 229,00	74HC32 50,00	74HC147 123,00	74HC193 85,00	74HC298 95,00	74HC640 261,00	CEM3320 760,00	TMS4116-2 100,00	MC3340P 245,00
SN74LS468N 115,00	SN74LS624N 108,00	SN74LS691N 229,00	74HC36 50,00	74HC148 152,00	74HC194 85,00	74HC302 73,00	74HC643 261,00	CEM3330 880,00	MSK4164AP-20 475,00	MC3468N 459,00
SN74LS467N 115,00	SN74LS625N 160,00	SN74LS692N 229,00	74HC42 70,00	74HC151 70,00	74HC195 85,00	74HC303 73,00	74HC645 238,00	CEM3340 1.230,00	D27128 1.850,00	MC3484L 657,00
SN74LS468N 115,00	SN74LS627N 155,00	SN74LS693N 229,00	74HC51 47,00	74HC152 70,00	74HC237 123,00	74HC305 88,00	74HC646 891,00	AM26LS30 465,00	PROM6300 1.650,00	MC3470P 495,00
SN74LS490N 160,00	SN74LS629N 155,00	SN74LS699N 229,00	74HC54 54,00	74HC153 70,00	74HC239 123,00	74HC366 76,00	74HC648 891,00	AM26LS31 240,00	PROM6309 620,00	MC3486P 495,00
SN74LS540N 95,00	SN74LS640N 105,00	SN74LS646N 955,00	74HC75 54,00	74HC157 70,00	74HC239 123,00	74HC367 76,00	74HC651 891,00	AM26LS33 265,00	PROM6309 620,00	MC3487P 199,00
SN74LS541N 110,00	SN74LS641N 135,00	74HC00 50,00	74HC76 59,00	74HC158 70,00	74HC240 123,00	74HC368 86,00	74HC652 891,00	UM3481 325,00	CDP1802CE 465,00	4044P 489,00
SN74LS542N 565,00	SN74LS642N 105,00	74HC02 47,00	74HC77 59,00	74HC160 101,00	74HC241 125,00	74HC373 151,00	74HC653 891,00	UM3482 325,00	CDP1806CE 1.815,00	
SN74LS591N 455,00	SN74LS643N 105,00	74HC03 42,00	74HC86 66,00	74HC161 101,00	74HC242 125,00	74HC374 154,00	74HC654 891,00	UM3483 325,00		





## 4x "HET NEUSJE VAN DE ZALM"



### 'T NEUSJE VAN DE ZALM 1': µP-FREKWENTIETELLER 85013-T,

beschreven in Elektuur januari 1985, compleet bouw pakket met 3 printen, alle elektronische onderdelen, knop en mechanisch spul, inkl. kastje en frontplaat; exkl. de prescaler welke nog niet gepubliceerd is (komt in Elektuur van februari?!).

Dit alles tezamen voor: **549.-**

### 'T NEUSJE VAN DE ZALM 2': FUNKTIEGENERATOR 84111-T,

beschreven in Elektuur december 1984, compleet bouw pakket met dubbelz. print, alle elektronische onderdelen, knoppen en mechanisch spul, inkl. kastje en frontplaat.

Dit alles tezamen voor: **245.-**

### 'T NEUSJE VAN DE ZALM 3': PULSGENERATOR 84037-T,

'HET NEUSJE VAN DE ZALM 3': PULSGENERATOR 84037-T, beschreven in Elektuur april 1984, compleet bouw pakket met dubbelz. print, alle elektronische onderdelen, knoppen en mechanisch spul, inkl. kastje en frontplaat.

Dit alles tezamen voor: **269.-**

### 'T NEUSJE VAN DE ZALM 4': CAPACITEITSMETER 84012-T,

beschreven in Elektuur februari 1984, compleet bouw pakket met printen, alle elektronische onderdelen, knoppen en mechanisch spul, inkl. kastje en frontplaat.

Dit alles tezamen voor: **229.-**

## AANBIEDING:

Tijdelijk bij 15 stuks 3M-diskettes een fraaie kunststof opbergdoos KADO! (Zolang de voorraad sterkt uiteraard.)

Onze prijzen:  
Type 744 (SS/DD 5,25") per 15 stuks: **133,50**  
Type 745 (DS/DD 5,25") per 15 stuks: **165,-**

Wij hebben ook een goedkoper alternatief voor u:  
Sentinel (SS/DD (o.a. voor C-64) per 10:

**69.-**  
**99.-**

Sentinel DS/DD per 10:

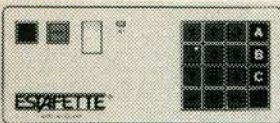
**74LS292** 63,40  
**LS7060** 65,00  
**10937-50** 39,60  
**STK077** 35,90  
**16-SY-03** 46,80  
**7583CNA07** 2,50  
**TR 2 (µP-teller)** 29,75

## RESTANTJE ?! ...

### FOLIE- KEYBOARDJE

(bekend van Elektuur frontplaten) met 16 toetsen alsmede display opening. Afmetingen ca. 16 x 7 cm., beige ondergrond met bruin/zwarte toetsvlakken.

Alle schakelaars eigen aansluitpunt plus één aansluiting gemeenschappelijk, dus geen 'moeilijke' matrix.



**9.95**

## AARDIGHEIDJE

Fraai MEETLINT (10 mtr.) metalen uitvoering, in cassette; nu voor een fractie van de normale prijs.....

**17.95**



wegens **BALANSWERKZAAMHEDEN GESLOTEN** van maandag 31 dec. tot en met vrijdag 4 jan.;

vanaf zaterdag 5 januari staan we weer met raad en daad voor u paraat!!!

## ELEKTUUR bouwpakketten



Elektuur bouwpakketten worden strikt geleverd volgens de bestellijst in het blad (niets meer en niets minder), echter wel inclusief voetjes voor alle IC's. Deze nieuwe lijst wordt vastgesteld n.a.v. een 'vooraf-informatie' van Elektuur en wij behouden ons het recht voor de pakketprijs te wijzigen indien in het artikel meer/minder/andere componenten worden voorgeschreven. De print is bij de pakketprijs inbegrepen! Eerst de (Elektuur) bouwbeschrijving lezen? Stuur dan een briefje met f 2,10 aan postzegels en vermeldt welke beschrijving u wenst.

84075	okt. '84	PULSPOETSER VOOR ZX-81, inkl. voeding, schakel. en kleine draaispoelmeter.	79,00
84078	okt. '84	CENTRONICS/RS-232 INTERFACE, inkl. 2 Centronics en 2 Deltaconnectors.	225,00
84084	okt. '84	VIDEO-INVERTER, inkl. voeding, schakel. en kast.	99,00
84089	okt. '84	MD-VOORVERSTERKER	33,95
84106	nov. '84	MINI-PRINTER-PRINT, inkl. koelpl. en digitasten exkl. printer.	149,00
MTP-401	nov. '84	SEIKO-PRINTER, 40kar/regel, inkl. 2 spec. IC's en 1 rol papier.	199,00
84095	nov. '84	BUIZENVERSTERKER exkl. trafo's	99,00
P272	nov. '84	Bijpassende Amroh voedingstrafo.	45,00
Ha/UT	nov. '84	Bijpassende balans-uitgangstrafo	45,00
84088	nov. '84	PSEUDO-INBRAAKALARM, inkl. kastje	39,95
84096	nov. '84	SLAAPKAMERDIMMER, inkl. drukknop, exkl. kast.	34,80
84100	nov. '84	SPANNINGSZOEKER, inkl. kastje en batterijen, exkl. blikken plaatje	36,95
84101	nov. '84	TV-ALS-MONITOR.	19,55
84111	dec. '84	FUNKTIEGENERATOR, inkl. voeding en schakelaars, exkl. kast, front en knoppen	172,75
Vero-1	dec. '84	Origineel VERO-KASTJE hiervoor.	41,40
84107	dec. '84	NICD-LADER/TIMER, inkl. relais en schakelaars exkl. voeding.	38,20
84112	dec. '84	SOLDEERBOUTREGELAAR, inkl. trafo en schak.	40,50
84130	dec. '84	BESTURING MODEL-RACE-AUTO's exkl. trafo,	55,55
84115	dec. '84	DIA-OVERVLOEIERS, twee printen met alle onderdelen, inkl. trafo en relais.	339,00

### nieuw:

84109	jan. '85	RUMBLE-DETEKTOR inkl. spanningsregelaars	36,50
85002	jan. '85	VHF/UHF MODULATOR, inkl. stab. en kristal.	29,95
85010	jan. '85	CASSETTE/INTERFACE C-64 en VIC-20	41,70
84128	jan. '85	GITAAR VOORVERSTERKER exkl. nagalmveer.	88,95
RE-4	jan. '85	Bijpassende nagalmveer	29,95
85001	jan. '85	GITAAR-EINDVERSTERKER inkl. STK-077, exkl. koeling	69,00

Wij wensen al onze klanten plezierige feestdagen en een positief 1985.

# DIL Elektronika

Jan Ligthartstraat 59-61. 3083 AL Rotterdam

Tel. 010-854213

### ● PARTIKULIER:

Per brief met ingesloten EURO-CHEQUE, GROENE BANKBETAALKAART of van uw bankrekening naar onze rekening 69.45.65.644. Verzendkosten f 6,-. Geen minimumorderbedrag.

Vooruitbetaling van uw postgiro-rekening naar onze rekening 649943 of van uw bankrekening naar onze rekening 69.45.65.644. Verzendkosten f 6,-. Geen minimum orderbedrag.

Telefonisch of per briefkaart: U ontvangt bij aflevering van ons een accept-girokaart voor betaling binnen 30 dagen. Verzendkosten f 9,50. Minimum orderbedrag f 100,-.

voor BELGIË: ELECTRO 8000 PVBA

**ELECTRO 8000**

Langestraat 43 8000 BRUGGE Tel. 050 341007

### OPENINGSTIJDEN:

DINSDAG t m VRIJDAG: 9.00 - 18.00 u.  
ZATERDAG: 9.00 - 16.00 u.  
GESLOTEN op maandag en vrijdagavond.

### ● BEDRIJVEN:

Levering OP REKENING (30 dagen netto). Orderkosten f 6,- voor bestellingen boven f 100,- inkl. BTW en f 10,- voor kleinere orders. Wij behouden ons het recht voor NIET te leveren aan slechte betalers. U kunt TEN ALLEN TIJDEN bestellingen etc. doorgeven aan DILLEMINA onze telefoonbeantwoorder.

Levering volgens de voorwaarden gedeponerd bij de Arrondissements-rechtbank te 's Gravenhage d. d. 30-10-1969 onder nr. 59/1969. Een kopie hiervan zenden wij u op aanvraag gaarne toe.



# BBC-STUNT

**180K-drive-uitbreiding  
f 890,- all-in!**

Teac 55A 5 1/4" drive, plus Solidisk controller, plus BBC-crèmekleurige drive-behuizing, plus voedings- en data-kabels, alles tezamen inclusief BTW nog geen f 900,-!

Goedkoper was een volledige disk drive-uitbreiding nog nooit! De controller leest en schrijft geheel automatisch 40 en 80 tracks, single en double density.

Let op! Deze stuntaanbieding geldt de hele maand januari. Tussen Kerst en Oud-en-Nieuw zijn wij gesloten.

Lingestraat 1, 9725 GL Groningen, 050-270260\*

**ROB KOELMANS MICRO RANDAPPARATUUR**

# BBC-NIEUWS

**Trinal system-upgrade  
f 235,-**

Trinal is een firmware-kaart die vele belangrijke functies aan uw BBC toevoegt.

- \* Real time clock met Nicad battery back-up
- \* Password (perfect sperrend. Zelfs de ontwerpers van Trinal passeren uw geheime password niet!)
- \* 14 extra BASIC-commando's, o.a. voor het gebruik van de klok in uw programmatuur, WHILE en ENDWHILE, en APPEND voor het laden van procedures van schijf door het hoofdprogramma.
- \* Disassembler
- \* Mover
- \* Finder (vindt zowel binaire getallen als strings als opcodes)
- \* Set-up: zorgt dat de computer altijd opstart in de modes die u vooraf hebt ingesteld. Bijvoorbeeld printertype, beeldmode, repeat-snelheid, baudrate, auto-LF, password on/off, interlace on/off, break-vector.

De vermelde prijzen zijn inclusief BTW.

# TELEKTOR

de eerste ptt-goedgekeurde  
direct gekoppelde  
telefoonmodem  
voor zelfbouw van Elektuur!

Alleen te koop als bouwpakket bij de vakhandel, of rechtstreeks bij Elektuur door middel van de bestelkaart elders in dit blad, of door overmaken van f 749,-/Bfrs. 14 756 op gironummer 124.11.00 (voor België PCR 000-017-0177026-01) onder vermelding van "Modem 84031".

Het bouwpakket bevat alle benodigde onderdelen, kast, print en frontplaat. Zie voor uitvoerige beschrijving Elektuur september 1984 op pagina 9-38 t/m 9-47.

## multimeters voor miniprijzen

### Soar ME-500 serie multimeters

- 3,5 digit LCD-uitlezing
- auto en manual bereik
- diodetestfunctie en doormetzoemer
- elektronische overbereik-beveiliging
- centrale bereikschakelaar
- nauwkeurigheid 0,35%
- prijs vanaf f 129,- ex btw



*bon*

### voor meer informatie

- ME-500 serie multimeters
- catalogus "meet en testapparatuur"

naam: \_\_\_\_\_

bedrijf: \_\_\_\_\_

adres: \_\_\_\_\_

plaats: \_\_\_\_\_

telefoon: \_\_\_\_\_



**KONING EN HARTMAN**

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag telefoon 070-21 01 01\*

In ongefrankeerde envelop sturen aan Koning en Hartman, antwoordnummer 764, 2500 VV Den Haag

84A208



## UV-Belichtingsunit!

Een voortreffelijke unit voor het belichten van fotogevoelige printen en frontplaten tot een formaat van 24 x 45 cm. Ze heeft 'n ingebouwde schakelklok, waardoor u nauwkeurig uw belichtingstijd kunt programmeren tot een maximum van 6 minuten. Als lichtbron fungeren 4 ultraviolet TL-buizen, van elk 15 Watt. Deze uitstekende unit meet 627 x 306 x 140 mm. (lxbxh) en weegt 9,5 kg. Verder is ze voorzien van 'n stevige, solide matzwarte kunststof afwerklaag.



### De prijs:

(De UVL 415 is ook verkrijgbaar bij uw elektronika-onderdelen handelaar).

Voor België:  
N.V. Philips MBE Associated  
Paviljoenstraat 9,  
B-1030 Brussel.  
Tel: 02-2427400.

**498,-**  
inkl. BTW!



Hondsruglaan 93c.  
5628 DB Eindhoven,  
Telefoon 040-415547.

## REINAERT ELECTRONICS

uw adres voor  
elektronica en deskundig advies

Blasiusstraat 14-16 Tel. 020-947218  
1091 CR Amsterdam 020-658051

Openingstijden:  
maandag t/m vrijdag 9-18 uur.

### SPECIALE AANBIEDINGEN

**NIKKEL-CADMIUM ACCU** General Electric 12 V 1,8 Ah; gewicht 680 gram; afmetingen 48 x 77 x 95 mm; voor ontladstroom tot 18 A continu; uit nieuwe apparatuur; van f 260,- voor f 99,50.

**IMAGE CONVERTER** 6032 nieuw met uitgebreide gegevens voor zelfbouw van infrarood (nacht-)kijker f 165,-

**HOOGSPANNINGSVOEDING** o.a. voor 6032; compl. set onderdelen met beschrijving; ingang 4...8 V= en uitgang ca. 8...22 kV=; prijs f 97,50

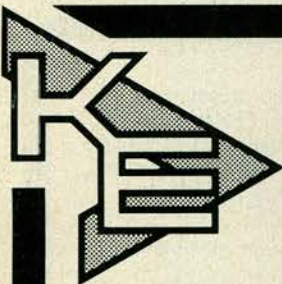
**IMAGE INTENSIFIEER XX1060** uit militaire nachtkijkers; gebruikt met kleine vlekken e.d.; versterking tot 50.000; individueel getest maar zonder garantie; prijs f 585,-. Set onderdelen voor hoogspanningsvoeding; ingang 6 V=; bij aankoop XX1060 slechts f 145,-

**LEITZ** objectief + oculair uit militaire apparatuur voor zelfbouw nachtkijker; bij aankoop 6032 of XX1060 slechts f 245,-

**VIDEOCAMERA 90080**; West-Duits fabrikaat; 625 lijnen; bandbreedte 8 MHz; voeding 220 V 50 Hz 11 W; automatische lichtregeling; afmetingen 75 x 108 x 229 mm; gewicht 2,2 kg; C-mount; met video-uitgang en 16 mm objectief f 790,-

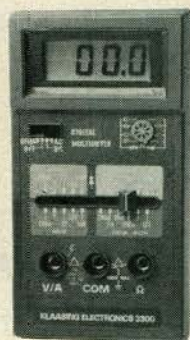
**TV-MODULATOR** naar keuze kan. 3 of 4 VHF of 36 UHF om videosignalen op een gewone TV zichtbaar te maken; zowel voor kleur als zwart/wit; met geluidskanaal; voor inbouw; prijs f 89,50

ALLE PRIJZEN ZIJN EXCLUSIEF 19% BTW



## DIGITALE MULTIMETERS

NIEUW



- Ongekende prijs/prestatie
- Laag batterijverbruik
- Kunststof slagvaste behuizing
- Direkte keuze van functie en bereik d.m.v. schuifschakelaars
- Levering inclusief tas, batterij, meetsnoeren en Nederlandse gebruiksaanwijzing.

### Model: M2500

DC-spanning 1 mV. - 1000 V  
AC-spanning 100 mV. - 500 V.  
DC-stroom 1 µA. - 200 mA.  
Weerstand 1 Ohm - 2 MOhm  
Prijs: Hfl. 125,- inkl. BTW

### Model: M3300

DC-spanning 100 µV. - 1000 V.  
AC-spanning 100 µV. - 500 V.  
DC-stroom 0,1 µA. - 10 A.  
AC-stroom 0,1 µA. - 2 A.  
Weerstand 100 mOhm - 2 MOhm  
Transistorstest: 0-1000  
Diodetest  
Prijs: Hfl. 148,- inkl. BTW

Leverbaar via de detailhandel.  
Bel voor dichtstbijzijnde dealer naar:

professionele elektronische componenten, meetapparatuur en voedingen

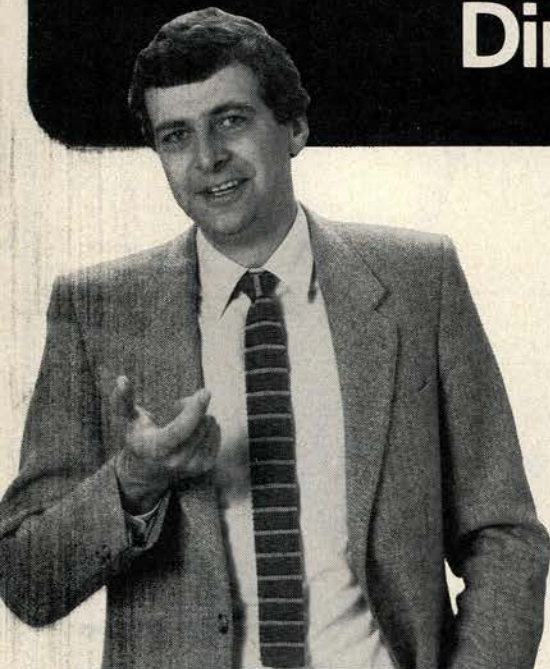
# KLAASING ELECTRONICS

beneluxweg 27, 4904 SJ oosterhout, tel.: 01620-51400, telex: 54598



# "Meer kans van slagen!"

## Een van de vele redenen om bij Dirksen te studeren



Wie verder wil komen in de wereld van de elektronica of automatisering, vindt bij Dirksen vele mogelijkheden in praktijk- en resultaatgerichte opleidingen. Het erkende opleidingsinstituut Dirksen is dé specialist op dit gebied. Dat merkt u aan de gedegen opzet van het cursusmateriaal, aan de intensieve begeleiding door onze docenten en aan de hoge waardering voor onze opleidingen vanuit bedrijfsleven en overheid. Maar een graadmeter voor de kwaliteit van de cursussen is zeker ook het grote aantal cursisten dat de opleiding met succes voltooit.

### Studeren in eigen tempo

De cursussen van Dirksen worden in principe schriftelijk gegeven. Hierdoor kunt u op ieder gewenst moment starten en in eigen tempo studeren.

Thuis, maar met "praktijkhulp" van bijv.

onderdelenpakketten of oefensets. Daarnaast kunt u aanvullende mondelinge lessen volgen. Al met al redenen genoeg om meer informatie over de cursus van uw keuze aan te vragen.

#### Elektronica-opleidingen

- . Basis elektronicus
- . Praktische halfgeleider techniek
- . Televisietechnicus
- . Computertechnicus
- . Meet- en regeltechnicus
- . Middelbaar elektronicus
- . Examenopleiding technicus NERG
- . Praktische digitale techniek
- . Digitale audio
- . Microprocessors/Microcomputers

- . Assembly programming 8080/8085 en interfacing
- . Basiskennis processorbestuurde systemen
- . Videotechniek
- . Zendamateur
- . Speelautomatentechniek

#### Informatica-opleidingen

- . Basic Programming
- . Pascal
- . Introductie computergebruik
- . Inleiding adm. automatisering
- . Basiskennis Informatica - 1 & 2
- . Bestandsorganisatie
- . Cobol T2
- . Basiskennis Wiskunde WO
- . Org. en Inf.verzorging S1
- . Systeemonderzoek S3



### Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem  
Tel.: 085-451641 of vanuit België:  
00/31 85451641

Wat betreft het schriftelijk onderwijs erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974, kenmerk BVO/SFO 129.448.

**Bon**

Zend mij informatie en een proefles van de cursus(sen):

Naam: .....

Adres: .....

Postcode/Plaats: .....

Deze bon in een gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar: Elektronica opleidingen Dirksen, Antwoordnummer 677, 6800 WC Arnhem.

Of bel 085-451641

ook 's avonds en tijdens het weekend (antwoordapparaat).

52A-ER-CE





# K.V.G./HESTEL

## KRISTALLEN KRISTALFILTERS KRISTAL OSCILLATOREN



---

**Kristallen** 800 Hz - 200 Mhz

**Microprocessor kristallen**

**Kristalfilters** 1,3 Mhz - 150 Mhz.

Gangbare frequentie bereiken 9 Mhz - 30 Mhz.

Monolitische filters 9 Mhz - 30 Mhz.

**Kristaldiscriminatoren** 1 Mhz - 90 Mhz.

**Kristal Oscillatoren** 1 Mhz - 60 Mhz.

**Oscillator I.C.** 1 Mhz - 60 Mhz.

**V.C.X.O.'s** 4 Mhz - 30 Mhz.

**T.C.X.O.'s** 4 Mhz - 20 Mhz frequentie tolerantie 0,5 ppm - 5 ppm

**Ultrasonore Kwartsplaten** 500 KHz - 30 Mhz.

**Benelux Agent:**  
**HESTEL ELECTRONICA B.V.**

Postbus 289 - 3730 AG De Bilt - Tel. 030-762180 - Telex 40751 Hes nl.  
Bezoekeradres: Groen van Prinstererweg 17, DE BILT.

# WESTERVELD

ELEKTRONIKA B.V.

## AFSTANDS-TELEFOON



Nu op afstand telefoneren in en rondom uw huis of kantoor.

Bereik ± 200 m. eenvoudig aan te sluiten.

Het moederapparaat wordt op het telefoonstopcontact aangesloten. Hierin bevindt zich de ont/zender plus laad inrichting voor de nic-cad cellen in de hoorn.

Tevens oproeptoon vanaf moederapparaat naar de hoorn.

Prijs slechts ..... **298,-**

Wijziging in uitvoering voorbehouden!

---



TAPE DECK SELECTOR SWITCH

RECORD PLAY BACK

## SCHAKEL-KASTJE

Voor 2 recorders

Zowel opname- als weergave ook onderling

NU ..... **45,-**

---

## TV UNIT

Met vele interes. mat. w.o. IC's TBA 120S - TDA 440 - spoeltjes, Transistoren, keramisch filter 5.5 MHz. enz. enz.

Prijs ..... **5,-**



# DIGI

Electronics p.v.b.a.

## printservice

Laurierstraat 15, 8400 Oostende,  
Tel. (059) 50 82 19



## PRINT SERVICE

- U stuurt ons uw ontwerp op kalk of polyester film
- U stuurt ons uw ontwerp op gewoon papier
- U stuurt ons een tekening uit tijdschrift of folder

° Gelieve geen principe schema's toe te sturen.

**UITERST SNELLE SERVICE: leveringen op zéér korte termijn mogelijk.**

Prijs voor 1 stuk: vertind	
- enkelzijdig . . . . .	} Prijs op aanvraag
- met een minimum van . . . . .	
- dubbelzijdig . . . . .	
- met een minimum van . . . . .	
- porto kosten . . . . .	

Vraag schriftelijk onze gedetailleerde prijslijst voor:

- grotere aantallen
- doorgemetalliseerde printen
- goudconnectoren

## LOGIC PROBE VOOR CMOS EN TTL



Met memory voor snelle pulsen zolang de voorraad strekt.  
Prijs ..... **59,-**

---

## UNIVERSELE NIC-CAD LADER

Geschikt voor 9 V - penlights - half engels - monocel

Slechts ..... **29,50**



---



## SCOOP MEETKABEL

1 : 1 - 1 : 10

Geschikt tot 150 MHz. Kompleet met hoes en div. meethulpstukken.

Prijs slechts ..... **79,-**

---

## C en K Breadboard voor al uw experimenten. Met 840 contacten

..... **29,90**

---

## PROFESSIELE IC VOETEN

Met ronde buscontacten.

Uitstekend geschikt voor dubbelz. print montage

14 p. .... <b>1,60</b>	20 p. .... <b>2,25</b>
16 p. .... <b>1,75</b>	24 p. .... <b>2,60</b>
18 p. .... <b>2,-</b>	28 p. .... <b>2,95</b>
	40 p. .... <b>4,50</b>



---

**LAAN VAN NIEUW OOST INDIE 11 DEN HAAG TEL 070-836480**

**STEENWIJKLAAN 98 DEN HAAG TEL 070-663423**

Levering: onder rembours of bij vooruitbet. op post. rek. no. 1734100  
verz. kost. rek. koper. voor België uitsl. bij vooruitbet. per postwissel  
of eurocheque en 7,50 extra voor adm. en verzending.



# elektronica een puzzel? niet met de boeken van elektuur!

## 301 Schakelingen

De halfgeleidergids, het jaarlijkse dubbelnummer van het maandblad Elektuur, blijkt erg gewild te zijn. Dat is ook niet verwonderlijk, gezien het feit dat deze juli/augustus-uitgave meer dan 100 schakelingen bevat en zo een haast onuitputtelijke bron voor de praktisch ingestelde elektronicus vormt. Zelfs naar exemplaren uit voorbije jaren is nog veel vraag. Om deze reden is gestart met de 300-reeks, een serie boeken waarin de meest interessante schakelingen uit halfgeleidergidsen verzameld zijn. Het boek "301 schakelingen", het tweede deel uit deze reeks, bevat hoofdzakelijk schakelingen uit de dubbelnummers van 1977 t/m 1981. Evenals het boek "300 schakelingen" mag ook dit deel niet op de boekenplank van de serieuze elektronica-liefhebber ontbreken.

ISBN 9070 160 250 f 31.-/Bfrs. 611

## SC/MP-computer voor zelfbouw 1

Dit boek maakt onder het motto "spelen met de SC/MP" door een voortdurende afwisseling van theorie en praktische opbouw de lezer bekend met de microprocessor! Na enkele hoofdstukken is men al in staat een systeem met hexadecimale I/O-eenheid te bouwen. Het systeem kan stap voor stap worden opgebouwd, zodat de lezer meegroeit met zijn eigen microcomputer.

ISBN 9070 160 129 f 26.-/Bfrs. 513

## SC/MP-computer voor zelfbouw 2

In dit tweede deel wordt de SC/MP-microcomputer nog verder uitgebreid, onder andere met een alfanumeriek toetsenbord en een monitor-aansluiting, zodat de uitlezing via een tv-scherm kan geschieden. Verder wordt een beschrijving gegeven van een kleine maar toch complete BASIC-computer, waarmee men in een echte hogere programmeertaal kan werken. De afsluiting van het boek wordt gevormd door een zeer uitgebreide cursus over de programmeertaal BASIC, compleet met voorbeelden, opgaven en antwoorden.

ISBN 9070 160 20X f 26.-/Bfrs. 513

## Hardware boek

Zoekt u een terminal voor uw microcomputer of een geheugenuitbreiding? Is uw cassette-interface te langzaam of gewoon slecht? Computervoeding te krap bemeten? Hoe programmeer ik mijn (E)PROM's? Op deze en nog meer vragen heeft het micro-processor HARDWARE-boek een uitvoerig en pasklaar antwoord.

ISBN 9070 160 277 f 31,50/Bfrs. 621

## Meten - wat, hoe, waarmee

Metten is in de elektronica een wetenschap op zich. Niet alleen zijn daarvoor goede meetapparaten nodig, men moet ook weten hoe deze te gebruiken. In dit boek wordt dan ook aandacht besteed aan beide aspecten. Naast de vele duidelijke beschrijvingen van het zelf bouwen van moderne en hoogwaardige meetinstrumenten wordt er uitgebreid aandacht besteed aan het gebruik van meetinstrumenten en het meten zelf. Zo kan de hobbyist stapsgewijs zijn eigen elektronica-laboratorium opbouwen. Kosten-besparend en zeer leerzaam!

ISBN 9070 160 137

f 20,50/Bfrs. 404

## Kursus ontwerpstechniek

Deze cursus is bedoeld voor de elektronica-hobbyist die nu eens niet alleen schakelingen wil nabouwen, maar ze zelf ook wil kunnen ontwerpen. Het boek geeft de lezer met een minimum aan theorie toch een heleboel informatie over ontwerpmethoden en halfgeleiderschakelingen. Na een uitgebreide behandeling van de grondstenen van de tegenwoordige elektronica, de diode en de transistor, worden de belangrijkste basisschakelingen en hun dimensionering beschreven. Bij elk hoofdstuk zijn opdrachten toegevoegd waarvan de uitwerking aan het einde van het boek wordt gegeven.

ISBN 9070 160 102 f 24.-/Bfrs. 473

## Formant muziek-synthesizer 1

Dit veelzijdige synthesizerhandboek is interessant, zowel voor de in muziek geïnteresseerde musici als voor de in elektronica geïnteresseerde musicus. Hij kan aan de hand van dit boek een synthesizer met een scala van mogelijkheden bouwen, want het bevat een complete beschrijving en speelhandleiding. De bijgeleverde demonstratiecassette geeft de lezer een klan-kindruk van de beschreven voorbeelden.

ISBN 9070 160 145 37,50/Bfrs. 739

## Formant muziek-synthesizer 2

Allerlei uitbreidingen, verbeteringen en zelfs nieuwe modules worden in dit twee formant-boek besproken. Hiermee kan men de mogelijkheid van deze unieke zelfbouw-synthesizer nog flink vergroten. Evenals in het eerste deel worden ook hier de nodige instelvoorbeelden en muzikale tips gegeven.

ISBN 9070 160 220 32,50/Bfrs. 641

## Junior Computer 1

Een volwassen computer voor beginners. Voor ieder die nader met computers wil kennismaken vormt dit boek het begin van een fascinerende hobby. Zowel de beginnende als de gevorderde hebben nu de mogelijkheid zelf voor een zeer redelijke prijs een computer te bouwen en spelerwijs hiermee het programmeren onder de knie te krijgen.

ISBN 9070 160 153 f 26.-/Bfrs. 513

## Junior Computer 2

Natuurlijk is dit het logische vervolg op het eerste junior computerboek. De basiskennis, alle mogelijkheden en begrippen die in het eerste deel nog niet een de orde zijn geweest worden hier besproken en afgerond. Dit deel vormt de afsluiting van de activiteiten rond de standaard-juniorcomputer zoals die in deel 1 beschreven zijn.

ISBN 9070 160 161 f 28,50/Bfrs. 562

## Junior Computer 3

Het derde deel is geheel gewijd aan uitbreidingen voor de junior computer. Er komt geheugen bij, cassette-hardware en extra I/O. Verder komt de mogelijkheid om randapparatuur op de junior computer aan te sluiten, bijvoorbeeld een terminal. De bijbehorende systeem-software wordt daarbij niet vergeten.

ISBN 9070 160 188 f 28,50/Bfrs. 562

## Junior Computer 4

Dit deel van de junior computer-reeks is geheel gewijd aan software. Een nieuw systeem-programma, de PM-Editor, maakt het mogelijk heel snel en gemakkelijk programma's in te geven. Verder onder andere een gedetailleerde bespreking van de nieuwe systeem-software uit de boeken 3 en 4 uitgebreide listings.

ISBN 9070 160 196 f 28,50/Bfrs. 562

## Junior Computer VIA 6522

Deze aanvulling op de junior-computer-boeken 3 en 4 omvat de gebruiksaanwijzing voor de op de interface-kaart aanwezige I/O-bouwsteen (VIA), de 6522. Het naadje van de kous over het gebruik van de poorten, de timers, het schuifregister en de hulpregisters.

ISBN 9070 160 293 f 13,50/Bfrs. 266

## 300 Schakelingen

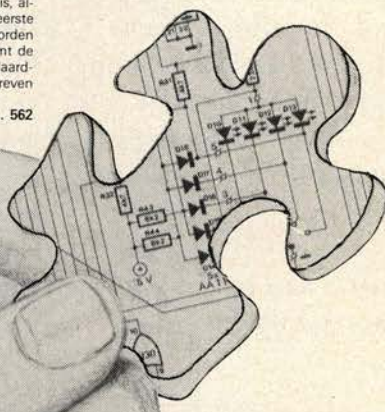
Een pocket die een schat aan elektronische schakelingen bevat voor de praktisch ingestelde elektronicus, hobbyist en knutselaar. Driehonderd schakelingen is een ontzettend grote hoeveelheid. Voor de creatieve lezer zal de inhoud dan ook een haast onuitputtelijke bron van informatie en inspiratie vormen en tevens een stimulans zijn tot verdere experimenten.

ISBN 9070 160 110 f 25,50/Bfrs. 503

## Data sheet boek

U had graag een CMOS-databoek? En van welke fabrikant? Ook nog een TTL-databoek en een Lineair-databoek en een audio-databoek? Oh ja, en niet te vergeten een special-function-databoek? Of wilt u het "data-sheet-boek" van Elektuur, een CMOS; TTL; Lineair- en audio-databoek in één? Met uitgebreide informatie over de belangrijkste IC's, verspreid over zo'n 240 pagina's. Dat is handig en goedkoop!

ISBN 9070 160 242 f 37.-/Bfrs. 729



## 273 Schakelingen

Ook deze pocket leent zich door de grote hoeveelheid ontwerpen uitstekend als basis voor het vinden van nieuwe ideeën en leuke schakelingen. Op elk gebied is er wel iets te vinden, ondermeer elektronische dobbelsteen, versterkers, nagalm, modelspoor-schakelingen, klokken, voedingen, spelletjes en veel schakelingen voor huis-, tuin- en keukengebruik.

ISBN 9070 160 048 f 20,50/Bfrs. 404

## Infokaarten in kunststofcassette

De infokaarten uit Elektuur zijn voor vele lezers in de afgelopen 3 jaren een haast onmisbaar onderdeel van het blad geworden. Deze kaarten bevatten in een klein formaat een grote hoeveelheid praktische informatie voor de elektronicus. In verband met de grote belangstelling voor deze kaarten is nu een herdruk verkrijgbaar van de hele serie, bestaande uit 99 infokaarten en 2 registerkaarten.

De set infokaarten wordt geleverd in een handzaam kunststof doosje, dat tevens als kaartenbakje kan worden gebruikt. Prijs voor de complete set infokaarten:

f 17,50/Bfrs. 345

## 33 Elektronische spelletjes

In de loop der jaren is het aantal spelletjes behoorlijk toegenomen. Vooral de elektronica heeft daar een (dubbel)steentje aan bijgedragen. Voor de elektronica-hobbyist snijdt het mes aan twee kanten: zowel het opbouwen van als het spelen met de elektronische schakelingen is een plezierige vrijetijdsbesteding. Dit boek biedt een keur aan elektronische spelletjes. Het is een verzameling van de in het maandblad Elektuur gepubliceerde ontwerpen, aangevuld met praktische informatie, zodat letterlijk iedereen zijn spelletje mee kan spelen.

ISBN 9070 160 296 f 22,50/Bfrs. 444

## Elektronica Treffers

De titel zegt eigenlijk al genoeg over dit boek. Allemaal interessante ideeën en schakelingen met voor elk wat wils uit de veelzijdige wereld van de elektronica. Enkele ontwerpen uit de inhoud van dit boek zullen wel genoeg zeggen: digitale klok, voor- en regelversterker, watt-meter, 50 W-indersterker, elektronische drummer en een bel met een aangename melodie.

ISBN 9070 160 099 f 22,50/Bfrs. 444

## TV-spielcomputer

De naam zegt het al. De in dit boek voorgestelde computer is speciaal ontworpen voor TV-spelen: autorenen, gokspelletjes, ruimtegevechten en nog veel meer. In het boek wordt niet alleen beschreven hoe de speelcomputer gebouwd wordt, maar ook hoe men met de computer zelf programma's kan maken. Op die manier kan men zijn eigen spelen ontwerpen en tevens leren werken met microprocessors. Voor de speelcomputer zijn diverse cassettes met spelletjes verkrijgbaar.

ISBN 9070 160 218 f 36.-/Bfrs. 710

## Digiboek 1

In deze tijd van rekenmachines en computers wordt het langzamerhand een noodzaak om wat af te weten van de digitale techniek waarmee deze "elektronische rekenwonders" werken. Onder het motto "denken, formuleren, schakelen" leert dit boek u de grondbeginselen van de digitale techniek op een zeer begrijpelijke manier. Op de bijgeleverde experimenteerprint kunnen de opgaven uit het boek in de praktijk worden gebracht. Een "must" voor elke elektronicus die zich nog niet verdiept heeft in de digitale techniek.

ISBN 9070 160 056 f 31.-/Bfrs. 611

## Digiboek 2

De hobbyist die na het doorwerken van de digitale techniek in digiboek 1 de smaak van de digitale techniek te pakken heeft gekregen, kan zijn hart verder ophalen in dit boek. Hierin vindt hij een keur aan digitale schakelingen voor allerlei praktische toepassingen. Ook kwa omvang van de schakelingen is er van alles wat te vinden: van heel eenvoudig tot vrij uitgebreid. Alle ontwerpen zijn in de praktijk beproefd en zullen weinig problemen opleveren bij het nabouwen.

ISBN 9070 160 064 f 20.-/Bfrs. 394

## Resi & Transi 1: maken korte metten

de mysteries van de elektronica  
Het eerste deel van een serie stripverhalen waarin twee ondernemende figuren op hun manier het gebied van de elektronica verkennen. Hun avonturen zitten vol spanning, omdat ze vaak tegen de stroom in roeien en daarbij op veel weerstanden stuiten voor ze uiteindelijk hun doel bereiken.

De lezer wordt op een geheel andere manier met de elektronica vertrouwd gemaakt: spannend, spelenderwijs en toch gedegen. Bovendien wordt bij dit eerste deel een print en een resimeter geleverd waarmee men de besproken schakelingen kan opbouwen en zodoende kan controleren of Resi & Transi ook steeds de waarheid spreken.

ISBN 9070 160 234 f 29,50/Bfrs. 581

## Resi & Transi 2

De schrik van de FIETSENDIEVEN  
In dit tweede stripalbum houden Resi & Transi zich bezig met de konstruktie van een universeel anti-diefstal-alarm, compleet met een soort "Kojaksirene". Ook hier wordt "tussendoor" wat theorie behandeld natuurlijk: De monostabiele wordt besproken, de bistabiele (ofwel flip-flop), de astabiele en verder alle andere elektronica die in de schakeling voorkomt. Bij dit stripalbum horen twee printen (apart leverbaar), waarop het besproken alarm en de sirene gemakkelijk kunnen worden gebouwd.

ISBN 9070 160 307 f 17,50/Bfrs. 345  
print 83999-1 f 9,85/Bfrs. 194  
print 83999-2 f 9,55/Bfrs. 188

## Bestellen?

Dat kan door gebruik te maken van de bestelkaart elders in dit blad, of door overmaken van het bedrag van het (de) boek(en) naar uw keuze op gironummer 124.11.00 t.n.v. Elektuur B.V. te Beek (L) (voor België op PCR 000-017-7026-01) onder vermelding van de boektitel(s).  
Verzend- en administratiekosten f 3,50/Bfrs. 69.



# f 249,-

## De Acorn Atom

Jawel, u leest het goed. 249 gulden. Daarvoor hebt u nu een echte Acorn in huis. De Atom. Een prima microcomputer voor een ongelooflijk lage prijs. Want waar vind je voor dat geld een micro met zo'n snelle 6502 processor? Zo'n voortreffelijk toetsenbord? Zo'n uitgebreide BASIC? Nergens toch?

### Basisconfiguratie

Kijk en vergelijk. Deze Acorn Atom biedt mogelijkheden die bij andere machines een veelvoud kosten. De basisconfiguratie beschikt al over 8K ROM en 2 K RAM. Zonder veel moeite uitbreidbaar tot 12K + 12K. En met een instructieset waar je als programmeur je vingers bij aflikt. Dat geldt ook voor het begeleidende handboek. Een duidelijk en overzichtelijk verhaal dat u stap voor stap inwijdt in de geheimen van het BASIC, maar dat ook voor de gevorderde programmeur het een en ander te bieden heeft.

### Aansluitingen

De Acorn Atom sluit u aan op uw eigen t.v. Een speciale kabel wordt bijgeleverd.

De dataopslag gaat simpelweg op een gewone cassetterecorder.

Wilt u uitbreiden? Geen nood. Printers, diskdrives, geheugenuitbreidingskaarten, alles is naar wens leverbaar en zonder moeite aan de Atom te koppelen.

Software is in overvloed op cassette beschikbaar en goedkoop. U kunt op de Atom in BASIC of in Assembler aan de slag. Voor f 79,- breidt u uw Atom uit met de wereldberoemde BBC BASIC.

### Prijs

Kortom: de Acorn Atom is een volwassen machine voor een prijs die voor letterlijk niemand een probleem hoeft te zijn. Beginnende hobbyisten en professionals kunnen voor die 249 guldentjes prima uit de voeten. Stap snel naar de dealer. Schuif zelf achter de computer en laat uw vingers glijden over dat 60 toetsen tellende QWERTY-keyboard.

En vraag u dan af: waar vind ik elders zo'n complete micro voor nog geen f 4,15 per toets?



Exclusief importeur voor Nederland: Micromundo B.V. Leiderdorp.



Een verrassend grote computer voor een verrassend kleine prijs.



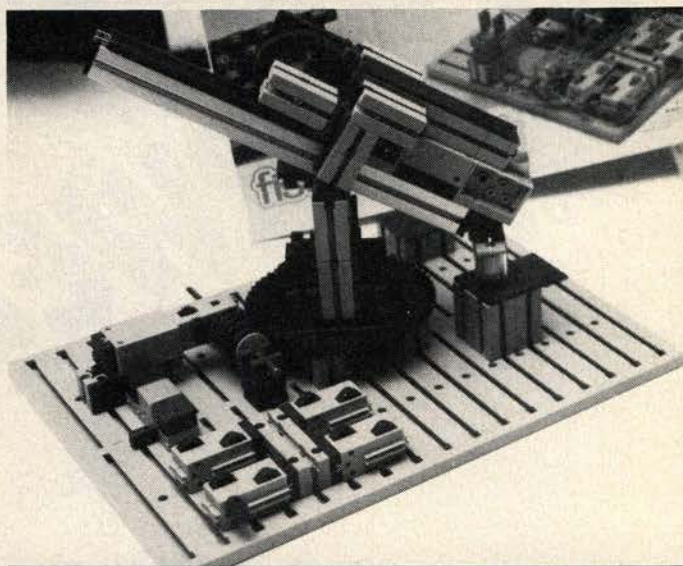
## Geautoriseerde Acorn-dealers

Aalten	Computershop Aalten	05437-5341
Almelo	Firma Nijhuis	05490-19191
* Alphen a/d Rijn	First Ludonics	01720-72580
Amstelveen	Holland. Comp. Techn.	020-414468
Amsterdam	Computerteam Amst.	020-769494
Amsterdam	VV Groep	020-245461
* Amsterdam	Trend Hobby Computers	020-727757
Amsterdam	KBH Prins	020-902222
* Amsterdam	Aurora-Kontakt	020-325989
Apeldoorn	Radio Putto	055-214106
Appingedam	Firma Waterhaan	05960-29000
Arnhem	Telemarc	085-513150
* Arnhem	Trend Hobbycomp.	085-436574
Arnhem	Te Kaat Elektronika	085-432445
Arnhem	Foto Bouw B.V.	085-613205
* Assen	Firma Baas	05920-12563
Beek	Cegem	04402-71121
* Bergen op Zoom	Trend Hobby Computers	01640-59049
Beverwijk	Radiodokter B.V.	02510-26292
Breda	D & S	076-145369
Bussum	Microware	02159-14436
* Delft	Electr. Centrum Delft	015-134429
Deventer	Trend Hobbycomp.	05700-11555
Dokkum	Terpstra Electronic	05190-4000
Dordrecht	De PC Shop Dordrecht	078-311516
Drachten	TV Techn. Dienst	05120-17541
Ede	Sisas Holland B.V.	08380-38075
* Eindhoven	Trend Hobbycomp.	040-451186
Eindhoven	E.C.E.	040-551817
Eindhoven	Vogelzang B.V.	040-447955
Emmen	De Boekelier	05910-40366
Enschede	Computerhuis Enschede	053-302731
Enschede	Radio Nijhuis	053-315169
Enschede	Comp.Winkel O-Ned.	053-337296
Goes	IMHA	01100-31025
Gorinchem	Firma Sowell	01830-31046
Gorinchem	Sommer B.V.	01830-31822
Gorinchem	Sommer B.V.	01830-33546
* Gouda	Trend Hobby Computers	01820-12888
Gouda	Foto Reflex	01820-14007
* 's-Gravenhage	Stuut & Bruin	070-604993
* 's-Gravenhage	Firma Rueb	070-559919
* 's-Gravenhage	Aurora-Kontakt	070-469350
* Groningen	Telec BV	050-143344
Grooteagst	Firma Swart	05946-2230
Haarlem	Ton Kuylenburg	023-255429
Haarlem	Computerhouse Haarlem	023-314032
Harderwijk	Promicro Nederland	03410-23525
* Harderwijk	Firma Bakuwel	03410-14554
Harlingen	Foto Kuiper	05178-2987
Heerenveen	Foto Brouwer	05130-22401
* Heerlen	Vogelzang Heerlen B.V.	045-716055
Hengelo	Firma Nijhuis	074-917567
Hengelo	Computershop Hengelo	074-425294
Hengelo	Trend Hobby Computers	074-427275
* 's-Hertogenbosch	Ben v. Dijk Elektr.	073-216232
* 's-Hertogenbosch	Sciento B.V.	073-131831
Hillegom	Firma Kalkers	02520-15605
Hilversum	Computer World	035-12633
Hoensbroek	Micron	045-221588
Hoogeveen	C. Pet B.V.	05280-65131
* Hoorn	Atelec	02290-19546
IJsselstein	Terberg Elektro	03408-2514
Katwijk	Radio Bosman Electr.	01718-16747
Leeuwarden	De Computerspec.	058-134708
Leiderdorp	Informa	071-411230
Leidschendam	Bootsma	070-27335
Leidschendam	Glasbergen Electr.	070-201300
Lisse	C.W. v.d. Bollenstrk.	02521-17459
Maastricht	M4 computers	043-19998
Maastricht	Vogelzang B.V.	043-14169
Nieuwegein	N.C.S.	03402-32136
Nijmegen	Bekroes B.V.	080-231673
Nijmegen	Comp. centr. Graafseweg	080-239520
Nijverdal	Radiovo	05486-12728
Nistelrode	Ben v. Dijk	04124-1503
Oosterhout	Peeters Electronica	01620-33781
* Oss	Trend Hobby Computers	04120-37125
Oss	De Harense Smid BV	04120-43244
Oss	Ben v. Dijk Elektr.	04120-34139
Purmerend	Waterland Computers	02990-32081
Purmerend	Van Ingen BV	02990-35550
Rotterdam	J.B. Elshout BV	010-204185
Rotterdam	VV Groep	010-135148
Rotterdam	Velobyte	010-145171
Rotterdam	Tebona	010-194589
Rotterdam	FAAB Software	010-332077
Rotterdam	Computer World	010-137823
Schagen	Kantc. Plukker	02240-12124
* Schiedam	Trend Hobbycomp.	010-739601
Schiedam	Firma Hakkert	010-267949
Sittard	Frits Meuris Electr.	04490-14115
Soest	Radio Schoenmaker	02155-17253
Steenwijk	Radio Beute	05210-12349
Tilburg	Radiobeurs	013-425629
Uden	Ben v. Dijk Electr.	04132-65205
* Utrecht	Midpoint microcenter	030-522425
Velp	Firma Thijssen	085-620670
Venlo	A.I.C.	077-48065
* Vlissingen	Firma Dert	01184-12209
Voorburg	Trend Hobbycomp.	070-875848
Westwoud	Firma G. Bot	02286-1256
Zoetermeer	Micromind BV	079-314533
Zwolle	Firma Nijhuis	038-213804

De met een \*) gemerkte dealers hebben een Econet-installatie in voorraad en kunnen een demonstratie verzorgen.

# MICROSOURCE

NEDERLANDS OUDSTE EN GROOTSTE SINCLAIR SPECTRUM SPECIAALZAAK. WIJ HEBBEN STEEDS HET NIEUWSTE VOOR UW SINCLAIR COMPUTER. OPENINGSTIJDEN VAN DE WINKEL: DI-VR 12-18 U, ZA 10-17 U, DO. AVOND 19-21 U. OSSENMARKT 25, POSTBUS 1243, 8001 BE ZWOLLE. TEL. 038-223698. GESPECIALISEERD IN POSTORDER-SERVICE.



## MICROSISTEEM

ROBOTARM GEMAAKT VAN DE FISHER TECHNIK COMPUTING DOOS f 239,50.

VRAAG ONZE INFORMATIE OVER HET MICROSISTEEM EN HET INTERFACE VOOR FISHER TECHNIK.

## VIDIOSOURCE

VIDITELPAKKET VOOR ZX SPECTRUM 48 K. NU VOOR INTERFACE EEN INCLUSIEF TELESOFTWARE

f 99,-

INCLUSIEF KABEL f 149,-.

GEHEUGEN UITBREIDING VOOR SPECTRUM 16 K. f 118,-.

BETA DUAL DENSITY DISK DRIVE INTERFACE f 645,-.

AMS TOETSENBORD f 249,-.

INTELLIGENT JOYSTICK INTERFACE f 129,-.

DK TRONICS DUAL PORT JOYSTICK INTERFACE f 75,-.

ZXL PRINT 3 INCL. 1 MTR. KABEL f 300,-.

CURRAH MICROSPEECH f 165,-.

TALEN: 'C' COMPILER f 125,-, BETA BASIC f 65,-, PASCAL f 125,-.

SINCLAIR LOGO f 199,-, FORTH f 75,-, MICRO PROLOG f 128,-.

MACHINETAAL DEVPAK f 70,-.

## GRATIS INFORMATIE

VRAAG ONZE UITVOERIGE DOCUMENTATIE OVER DE SPECTRUM, RANDAPPARATUUR, SOFTWARE EN BOEKEN.

WIJ GEVEN PRIJSGARANTIE, VRAAG DE VOORWAARDEN.

# MICROSOURCE

BANK: ABN 59.82.44.948; POSTGIRO 36.77.209. VIDITEL PAG. ★ 6170400#

VERZENDEN: PTT BRIEF 5,-; PAKJE 6,50; REMBOURS 10,-.

AL ONZE PRIJZEN ZIJN VRIJBLIJVEND, INCL. BTW, EXCL. VERZENDKOSTEN.

# DATA@LINK

038-223345

INFORMATIE, PRIKBORD, EN TELESOFTWARESISTEEM MET ELKE VIDITEL TERMINAL KUNT U VRIJBLIJVEND 5 MINUTEN IN DATA@LINK RONDKIJKEN!

EEN SERVICE VAN MICRO-SOURCE, ONDERGEBRACHT BIJ:

STICHTING PARAPLU, POSTBUS 1163, 8001 BE ZWOLLE.

TEL. DATA@LINK 038-223345. INFORMATIE: 038-223698.

LIDMAATSCHAP f 35,- PER JAAR. VRAAG ONZE INFORMATIE.





# VELLEMAN

# PRESENTEERT: SUPERWEDSTRIJD

**OPDRACHT:**  
volledig uitgewerkte toepassing met  
de Velleman interfaces voor  
Sinclair & Commodore computers



**PRIJZEN:**  
**1<sup>e</sup> prijs** - Naar keuze:  
• 8 dagen Palma de Mallorca  
in \*\*\*\* hotel voor 2 personen  
• of 1 Commodore 64  
**2<sup>e</sup> prijs**  
• Waardebon 10.000 BF  
(Velleman Kits)

**3<sup>e</sup> tot 5<sup>e</sup> prijs**  
• Waardebon 2.000 BF  
(Velleman Kits)

✂

**Inschrijvingsbon**

Naam .....

Straat .....

Stad .....

Land .....

Wedstrijdreglement + volledige set  
handleidingen worden u gratis toegestuurd.

**VELLEMAN N.V.**  
- electronic components  
Legen Heirweg (industrieterrein)  
B-9761 Gavere (Asper)  
☎ (091) 84 36 11 (5 l.)



# X Print met positieve fotolaag (epoxy)

SET bestaande uit:  
5 plaatjes enkz 100 x 160 mm (euro form) 1,6 mm dik.  
2 zakjes ontwikkelaar.  
2 proefstukjes.

**PRIJS f 25,- franko huis.**

Zend ons uw groene betaalcheque, Eurocheque, blauwe girokaart of overschrijvingskaart ten bedrage van f 25,-

**ELTEX** H. ter Kuilestraat 163, Enschede (Holland)  
Tel.: 053 - 310073



Elektuur  
wenst u en de uwen  
een prettig kerstfeest  
en een voorspoedig 1985

## ADVERTEERDERS INDEX:

Asian Electronics .....	1-91	Hannover Messe .....	1-21	Techmaton .....	1-14
Baco .....	1-18	Hestel .....	1-84	Teletron .....	1-11
Bergsoft Zaltbommel .....	1-15	Hoogh Electronic Components .....	1-15	Timtronix .....	1-89
Boterman .....	1-11	Keithley Instruments .....	1-07	Triac Electronics .....	1-78, 1-79
Digit Printservice .....	1-84	Klaasing Electronics .....	1-82	Twenthe Radio Service .....	1-16
DIL Elektronika .....	1-80	Koelmans .....	1-81	Velleman .....	1-88
Dirksen Elektronica Opleidingen .....	1-83	Koning & Hartman .....	1-81	Vogel's .....	1-08, 1-82
Display Elektronica .....	1-02	Meek It .....	1-22	Vogelzang .....	1-17, 1-19
ELAK Electronics .....	1-12, 1-13	Micromundo .....	1-86, 1-87	Wegwijzer van de Vakhandel .....	1-74
Electro Circel .....	1-11	Microsource .....	1-87	Wersi Orgelbouw .....	1-75
Elektuur Boeken .....	1-85, 1-10	Prikbord .....	1-20	Westerveld Electronica .....	1-84
Elektuur Teletor .....	1-81	Reinaert Electronics .....	1-82	de Windmolen .....	1-90
Eltex .....	1-89	van Reijssen Elektronica .....	1-11	<b>PERSONEELS ADVERTENTIES:</b>	
Geleiders .....	1-74	Rodel Geluidstechniek .....	1-09	Johannes Orgelbouw .....	1-75
Habe Post .....	1-21	Sciento b.v. ....	1-92	Skala .....	1-76
Hagro Apparatenbouw .....	1-15	Stuut & Bruin .....	1-11	Synthese b.v. ....	1-75
				TNT Transport International .....	1-77

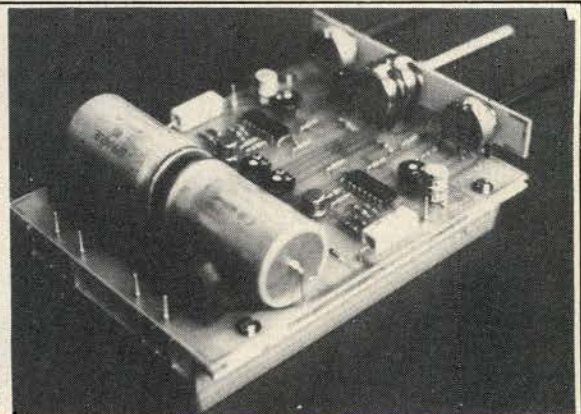
# TIMTRONIX

elektronica componenten • printproductie en assemblage

## Voedingsmodule TPM 8301

- 2 galvanisch gescheiden en geheel regelbare voedingsspanningen van 0-20 V bij 2,5 A
- serie en parallelschakeling mogelijk, dus beschikbaar 0-40 V 2,5 A of 0-20 V 5 A
- instelbare stroombegrenzing
- absoluut kortsluitvast
- zeer stabiele uitgangsspanning
- geringe brom en ruis
- temperatuur gecompenseerd met referentiezener 1n825A

MODULE TPM 8301 gebouwd, getest, afgeregeld ..... f 89,-  
BOUWPAKKET (geboorde print en alle componenten) ..... f 69,-  
PRINT + BOUWBESCHRIJVING ..... f 16,50



### assortimenten:

■ keramische c's	1 pF t/m 10 nF	10 stuks per waarde = totaal 370 stuks .....	f 39,95
■ mk c's	1 nF t/m 470 nF	10 stuks per waarde = totaal 230 stuks .....	f 69,95
■ instelpotmeters	100 E t/m 1 M	10 stuks per waarde = totaal 100 stuks .....	f 49,95
■ 10 mm liggend			
■ koolfilmweerstand	10 E t/m 1 E	10 stuks per waarde = totaal 610 stuks .....	f 39,95
■ 1/4 W 5% E12 reeks			
■ axiale elco's	1 µF/63 V t/m 1000 µF/40 V	10 stuks per waarde = totaal 100 stuks .....	f 69,95
■ radiale elco's	1 µF/63 V t/m 1000 µF/35 V	10 stuks per waarde = 100 stuks .....	f 59,95
■ zenerdioden 500 mW	E-24 reeks 2,7-33 V	10 stuks per waarde = totaal 240 stuks .....	f 59,95
■ dioden	100 x 1n4148 25 x 1n4001/1n4004/1n4007 10 x 1n5401/5408		f 39,95
■ ic	10 x 8 pens/14 pens/16 pens 5 x 18 pens/24 pens/40 pens		f 29,95

### Bestellen:

Timtronix, Nieuwe Ebbingestraat 9, 9712 NC Groningen. Telefonisch van maandag t/m zaterdag 050-140937

- geen minimum orderbedrag ■ prijzen inclusief BTW
- bestellingen tot f 150,- belast met rembours en verzendkosten
- postgiro 1524778 ■ RABO bank Haren rek. nr. 32 51 02 953

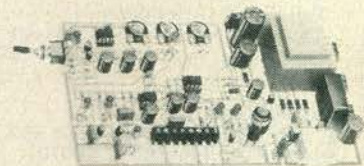


## INBRAAK - ALARM - BEVEILIGING

### ALARMCENTRALE BOUWPAKKET

De ideale alarmcentrale voor het beveiligen van b.v. bedrijf, woning, enz., enz. Deze centrale biedt de mogelijkheid voor het aansluiten van reedkontakten, brandmelders, paniekschakelaars, 12 V sirene, en., enz.

	Bestel nr.	prijs
Bojwpakket	197220	16,80
Bijpassende behuizing	104656	33,60
12 V sirene	104787	34,50
Paniek schakelaar	104796	5,80
12 V akkuset	104507	40,80
Batterij houder	104779	3,45
Temperatuur sensor	104809	17,80
Reedkontakten (open)	104817	8,30

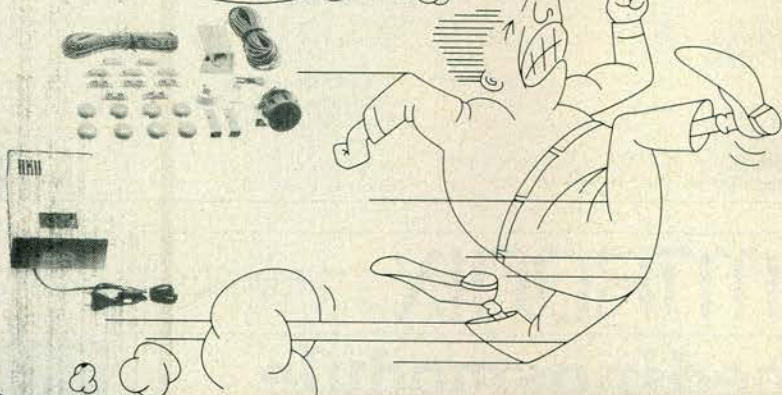


### KOMPLETE ALARMINSTALLATIE

Komplete alarminstallatie met 5 kontaktparen (uitbreidbaar tot 100), 2 tillingskontakten (uitbreidbaar tot 30), 1 paniekschakelaar (uitbreidbaar tot 30), 1 temperatuurvoeler (uitbreidbaar tot 30), 1 sirene (uitbreidbaar met 3 zoemers), beveiligde bedrading en sleutelschakelaar. Zowel voor 220 V als 12 V (laadapparaat ingebouwd). En dat alles voor slechts

Bestel nr. 750913 539,00

De WINDMOLEN heeft weer een aanbieding



### ACCESSOIRES VOOR ALARMSYSTEMEN

voor deur of raamposten

magneet kontakt gesloten 750166 7,10  
magneet kontakt open 750174 8,30

magneet kontakt gesloten 751030 8,30  
magneet kontakt open 751049 8,35  
(zie afbeelding)



Deurmatschakelaar

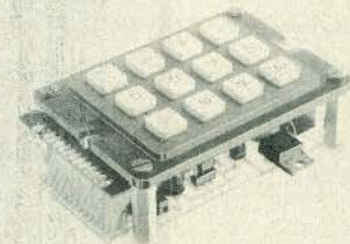
maakt contact bij het betreden afm. 580 x 2 mm

Bestel nr. 751766 11,75  
afm. 730 x 380 x 2 mm  
Bestel nr. 751758 14,20

brandmelder

die inschakeld bij een temp. van 60°C - 5°C

bestel nr. 750590 17,90



Inbouw kode slot

kies Uw eigen cijfercombinatie uit de 11.850 verschillende mogelijkheden.  
afm. 55 x 85 x 25 195103 83,50  
behuizing 194913 11,75

### ALARMCENTRALE J621

Een goede basis centrale voor het opbouwen van een compleet alarmsysteem. Afm. 300x200x90 mm.

Bestel nr. 751480 202,80



**DIT IS SLECHTS EEN GREEP UIT ONS ZEER UITGEBREIDE ALARM PROGRAMMA. MAAK GEBRUIK VAN DE ANTWOORD KAART OM VOOR 10 GULDEN IN HET BEZIT TE KOMEN VAN ONZE 500 PAGINA'S TELLENDE HOOFDKATALOGUS. (meer dan 30.000 verschillende artikelen).**



Alle prijzen  
incl. BTW

# AMSTERDAMS MEEST VOORDELIGE ELECTRONICA SPECIAALZAAK

Official APPLE  
Dealer

Wij wensen alle lezers  
knutselaars en  
vaklieden een  
prettige kerst-  
dagen en een  
voorspoedig  
1985



## 1000 MHZ COUNTER

ASELCOM 1000MHZ FREQUENTIE TELLER  
Wordt geleverd als onderdelen pakket  
dus zelf even in elkaar solderen.

Technische gegevens:  
ingang één 2Hz tot 10MHz  
ingang twee 10MHz tot 1000MHz  
Gevoeligheid minstens 20mV eff.  
op beide ingangen.

Vier poorttijden:  
elke 10sec. een meting, elke sec.  
een meting, 10 keer of 100 keer per  
seconde een meting.  
Volautomatische komma verschuiving  
bij het omschakelen van de  
poorttijd.  
8 Helderere rode display's van 13mm  
hoog, met decimale punt.  
Brugcel, spanningregelaar en schak-  
elaars op de print, dus U heeft  
alleen nog een trafoetje nodig van  
12volt 0.3amp.  
Stabiliteit bij 1Mhz +/- 1Hz. na op-  
warmen +/- 0,1 Hz.

ARTIKELNUMMER 1725 FL 299,00  
Bijbehorende kast 0.5mm plaatstaal  
gemoffeld, wel even zelf de gaatjes  
boren.  
ARTIKELNUMMER 4996 FL. 32,50  
Display raampje voor de 8 digits om  
het geheel mooi af te werken.  
ARTIKELNUMMER 4779 FL. 9,90  
Rood glaasje voor het displayraam  
ARTIKELNUMMER 4782 FL. 3,15

2716	350nS	17,50
2732	350nS	23,95
4116	200nS	7,95
6116		36,65
2732	Pram	19,95
Z-80A		12,95
Z-80A	sio	37,20

## KINGDOM KD 615

Digitale LCD multimeter/transistor-  
tester Zeer heldere grote 13mm 3,5  
digit LCD display, 10Mohm ingangs-  
impedantie overloadprotection en over-  
range indicatie. Uiteraard met auto-  
matische nul instelling.  
Transistor HFE-tester versterkings-  
faktor voor npn en pnp typen.  
Meetbereik bij volle schaal:  
DC Amp. 200ua-2mA-20mA-  
200mA-10Amp  
DC/AC Volt 200mV-2V-20V-  
200V-1 Kv  
Weerstand 200-0hm 2Kohm  
200Kohm 2Mohm 20Mohm.  
incl. batterij en meet-  
snoer

FL 159,00



ELEKTUUR ONDERDELENPAKKETTEN  
vanaf het januari nummer zijn  
wij begonnen met het samen-  
stellen van onderdelenpakketten  
van bijna alle elektuur  
ontwerpen.  
Bij alle pakketten worden de  
elektuurprints geleverd, de  
onderdelen volgens de elektuur-  
onderdelenlijst en IC voeten  
voor de IC's.  
DAT IS EFFE GEMAKKELIJK!!!  
Alles bij elkaar.

ONDERDELENPAKKETTEN JANUARI 85  
Rumble-detektor EPS84109  
art.nr.5601 fl. 37,50  
VHF/UHF modulator EPS85002  
art.nr.5602 fl. 29,95  
KASS.interface VIC20-COM64  
art.nr.5603 fl. 39,95  
Gitaarvoorverst. EPS84128  
art.nr.5604 fl. 89,50  
Bijbehorende nagalmveer RE-4  
van Monacor een prima veer  
art.nr.5599 fl. 29,95  
Gitaar-Eindverst. EPS85001  
art.nr.5605 fl. 69,00

BIJ BESTELLING A.U.B. HET  
ARTIKELNUMMER OPGEVEN.

LET OP WIJ ZIJN NIET GESLOTEN  
OM TE BALANSEN, onze computer  
doet dat op 31 december.

## BESTELWIJZE

Per brief met ingesloten eurocheque  
groene betaalkaart of een girobetaal-  
kaart (pasnummer niet vergeten).  
Verzendkosten fl. 6,50  
geen minimum orderbedrag.

Vooruitbetaling op onze bankrekening  
NR.69.71.10.893 of via postgiro 2922  
ten name van 69.71.10.893 verzend-  
kosten fl. 6,50  
geen minimum orderbedrag.

Telefonisch of per Briefkaart onder  
REMOURS minimum order fl. 50,00  
remboorskosten fl. 8,75 U betaald dan  
aan de postbode.

# ASIAN ELECTRONICS

INDUSTRIE TEL. 020-327514  
EN PAPPENWEG 3  
POSTORDER 1032 KC AMSTERDAM

's-Maandags GESLOTEN  
Dinsdag t.m. Vrijdag 10-18 uur  
Zaterdag 10-17 uur



# Tien miljoen tekens opslagcapaciteit!

- \* IBM\* PC compatible
- \* 10MB Harddisk, 360KB floppy drive
- \* f 12.400,-\*\*  
excl. BTW  
zonder monitor

MULTITECH  
MPF-PC/XT



De Multitech MPF-PC/XT maakt een einde aan alle geheugenopslagproblemen. De ingebouwde **10MB Winchester Disk Drive** kan tot tien miljoen tekens opslaan, een enorme hoeveelheid aan programma's en gegevens. Doordat alle programma's en gegevens op één schijf kunnen worden gezet is het lastige wisselen van diskettes niet meer nodig. De **16 bits 8088 processor** en het interne geheugen van **256K RAM** zorgen voor een zeer snelle gegevensverwerking. De MPF-PC/XT kan direct worden aangesloten op een monochrome of RGB kleuren monitor en een seriële of parallelle printer. Het standaard concurrent CP/M 86 biedt u extra mogelijkheden, zoals virtual consoles, multi-tasking en windowing. Het MS-DOS\* operating systeem, **compatible met de IBM\* PC**, biedt toegang tot een grote hoeveelheid van de nieuwste professionele software.

## Technische specificaties

16 bits 8088 processor, 256K RAM uitbreidbaar tot 640K, 8K ROM uitbreidbaar tot 48K, floppy drive 360KB, Winchester drive 10 MB, RS 232 interface/modem interface, Centronics printer interface, 5 uitbreidingslots, RGB/NTSC composite video monitor aansluiting. Toetsenbord: 90 toetsen, incl. numeriek gedeelte en 12 functietoetsen, IBM style.

## Tekst

40 en 80 karakters.  
16 kleuren, 8 achtergrondkleuren.

## Graphics

320 x 200 punten, 4 kleuren, 16 achtergrondkleuren.  
640 x 200 punten, zwart/wit

## Operatingssystemen

\* Concurrent CP/M 86\* en PC mode MS-DOS 2.11 standaard.

\*\* Tevens leverbaar MPF-PC met 2 x 360KB floppy drives voor f 7490,- excl. BTW.

*Sciento® b.v.*

Speldenmakerstraat 10c  
5232 BG 's-Hertogenbosch  
Tel. 073-424055

**MPF-PC/XT**

**Megabytes voor de prijs van kilobytes**

\* IBM is a registered trademark of International Business Machines Corp.  
\* MS-DOS is a registered trademark of Micro-Soft Corporation  
\* CP/M is a registered trademark of Digital Research Inc.  
\* Multitech MPF-PC/XT is a trademark of Multitech Industrial Corporation.